1993年12月1日発行（毎月1回1日発行）第12巻12号通巻140号 昭和58年11月2日第三種郵便物認可

PERSONAL COMPUTER MAGAZINE for MZ, X1, and X68000

Oh!X

特集 古今東西ゲーム議論

コナミ「悪魔城ドラキュラ」・ナムコ「リッジレーサー」取材レポート
ドラキュラ6周目の試練/ゲームデザイン徹底分析

MATIER ver.2.0/C Compiler NEW KIT/データショウ&エレショウ'93

12
1993

SOFT BANK オー/エックス
定価600円

SHARP
目の付けどころが、
シャープでしょ。
夢の、頂きへ。
68ワールドの最高峰。
X68030
32bit PERSONAL WORKSTATION

32ビットパーソナルワークステーション

演算速度4.3倍(当社10MHz機比)/2.4倍(当社XVI比)※1、動画ウィンドウに見る新創造次元。
選ばれた人だけが持つ感性によってX68030の扉はひらかれる。

X68000シリーズとして初の32ビットMPU MC68EC030を搭載し て高速化を実現。

データキャッシュ、プログラムキャッシュをそれぞれ256バイト搭載したクロック周波数25MHzの高速32ビットMPUを搭載。演算速度は2倍以上(当社従来比)※1の高速化を実現しました。また数値演算プロセッサMC68882※2(25MHz)もサポート。大量の実数演算を必要とするクリエイティブワークやGUI環境の操作性など、実行速度の飛躍的な向上が図られています。(当社従来比)

※1 Dhrystn(四則演算)比。25MHz・データキャッシュオン・プログラムキャッシュオンでMC68000/10MHz時の約4.3倍、16MHz時の約2.4倍。
※2 数値演算プロセッサCZ-5MP1標準価格54,800円(税別):本体内の専用ソケットに取りつけ可能。

65,536色表示、動画表示を実現。さらにパワーアップしたSX-WINDOWver.3.0。

X68000独自のウィンドウシステムとして定評の「SX-WINDOWver.2.0」をさらに強化した「SX-WINDOWver.3.0」を標準装備。新たに、65,536色の自然色グラフィック表示を可能とした『グラフィックウィンドウ』※を搭載。またアニメーション動画をウィンドウ上で表現でき、手軽にコンピュータアニメーションが楽しめる『CGAウィンドウ』、さらに従来のエディタのイメージを一新、高度な日本語文書作成をサポートするSX-WINDOW対応の高機能日本語マルチフォントエディタを標準装備。アウトラインフォントの展開もさらに高速化が図られています。

※SX-WINDOW上の512×512ドットのエリア内で表示可能。

GUIに対応する大容量メインメモリを搭載。

メインメモリは標準で4Mバイト、複数のアプリケーションをウィンドウ上で同時に使用するなど大量のデータ処理に対応。また本体内の増設で、I/Oスロットを使用せず最大12Mバイトまで拡張できます。拡張したメモリはすべて32ビットバスによる高速アクセスが可能、優れた拡張環境でシステムパワーアップをサポートします。

※メモリ増設には、4MB内部増設RAMボードCZ-5BE4標準価格54,800円(税別)、4MB増設RAMモジュールCZ-5ME4標準価格49,800円(税別)をご使用ください。なおCZ-5ME4はCZ-5BE4上に装着します。

X68000シリーズの高機能を継承した上で、さらに使いやすさの向上を図ったコンパチビリティ重視設計※1、すぐに使える高機能ソフトを標準装備。

●25MHzでは速すぎるアプリケーションも、従来のクロック周波数(10MHz/16MHz)で動作可能なソフトコンパチ重視設計●65,536色同時発色の自然色グラフィックス(最大表示エリア512×512ドット)、1024×1024ドットの実画面エリアを持つ高解像度表示能力(最大表示エリア768×512ドット・カラー液晶ディスプレイ使用時※2は640×480ドット)、疑似高解像度スーパーインポーズ(インターレース方式/512×480ドット・専用ディスプレイテレビ使用時)を装備した高精細度自然色グラフィックス機能。●外部MIDI音源もコントロール可能※3、ウィンドウ上で手軽にコンピュータミュージックが楽しめるMIDI音源対応デバイスドライバ搭載●ステレオ8オクターブ8重和音FM音源、ADPCM搭載●プリンタ、RS-232C、SCSI、オーディオ入出力、イメージ入力など多彩なインターフェイスを装備。●日本語変換効率や操作性を高めた日本語フロントプロセッサASK68Kver3.0搭載。●従来のエディタのイメージを一新したSX-WINDOW対応の高速多機能日本語マルチフォントエディタ標準装備●日本語マルチフォントエディタ中に貼り付ける絵やグラフなどが簡単に作成できるグラフィックパターンエディタ●MIDI対応のX-BASIC。

※1 アプリケーションソフトおよび周辺機器のうち、一部動作しないものがあります。詳しくはシャープお客様相談窓口にお問い合わせください。
※2 10.4型カラー液晶ディスプレイLC-10C1-H標準価格598,000円(税別)、接続ケーブルAN-1515X標準価格4,200円(税別)をご使用ください(SX-WINDOW対応アプリケーションのみ。色数に制限があります)。
※3 別売のMIDIインターフェイスが必要です。

X68030
32bit PERSONAL WORKSTATION
&
X68000
PERSONAL WORKSTATION・XVI

EXE
クラブって
何だ?

X68030/X68000を手に入れたら、やっぱり他のユーザーがどんな風に使っているのか気になるもの。ということでEXEクラブは、そんなあなたのための、他の68ユーザーとのコミュニケーションをバックアップする、情報交換の場です。

本体同梱の入会申込ハガキを送るだけで、自動的に無料入会。さらに下記の特典付き。

メリット1
会員ナンバー入りオリジナル会員電卓がもらえる。

メリット2
各種フェアご優待・イベント案内等、数々の特典がある。

130mmFD(5.25型)マンハッタンシェイプシリーズ

■X68000伝統のマンハッタンシェイプを継承 ■130㎜FDD(5.25型)2基搭載
■80MBハードディスク内蔵(CZ-510C)※
■マウス・トラックボール標準装備 ■ASCII準拠フルキーボード採用
※CZ-500Cには、80MB内蔵用ハードディスクドライブCZ-5H08/160MB内蔵用ハードディスクドライブCZ-5H16を用意しています。

X68030
32bit PERSONAL WORKSTATION

本体+キーボード+マウス・トラックボール
130㎜FD(5.25型)タイプ CZ-500C-B(チタンブラック)標準価格398,000円(税別)
HDタイプ CZ-510C-B(チタンブラック)標準価格488,000円(税別)
14型カラーディスプレイ
CZ-608D-B(チタンブラック)標準価格94,800円(税別・チルトスタンド同梱)

90mmFD(3.5型)コンパクトシリーズ

■32ビットのハイパワーを凝縮したコンパクトフォルム ■2DD対応90㎜FDD(3.5型)2基搭載
■80MBハードディスク内蔵(CZ-310C)※ ■マウス標準装備 ■コンパクトキーボード採用
※CZ-300Cには、80MB内蔵用ハードディスクドライブCZ-5H08/160MB内蔵用ハードディスクドライブCZ-5H16を用意しています。

Compact

NEW

本体+キーボード+マウス
90㎜FD(3.5型)タイプ CZ-300C-B(チタンブラック)標準価格388,000円(税別)
HDタイプ CZ-310C-B(チタンブラック)標準価格478,000円(税別)
14型カラーディスプレイ
CZ-608D-B(チタンブラック)標準価格94,800円(税別・チルトスタンド同梱)

●消費税及び配送・設置・付帯工事費、使用済み商品の引き取り費等は、標準価格には含まれておりません。

■お問い合わせは…シャープ株式会社 コンシューマーセンター西日本相談室 〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号 ☎(06)621-1221(大代表)
電子機器事業本部システム機器営業部 〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号 ☎(06)621-1221(大代表)

資料請求券 X68030 Oh!X 12係

C O N T

〈スタッフ〉
●編集長/前田 徹 ●副編集長/植木章夫 ●編集/山田純二 豊浦史子 高橋恒行 ●協力/有田隆也 中森 章 林 一樹 吉田幸一 華門真人 吉田賢司 朝倉祐二 大和 哲 村田敏幸 丹 明彦 三沢和彦 長沢淳博 司馬 護 清瀬栄介 石上達也 柴田 淳 瀧 康史 横内威至 進藤慶到 ●カメラ/杉山和美 ●イラスト/山田晴久 江口響子 高橋哲史 川原由唯 ●アートディレクター/島村勝頼 ●レイアウト/元木昌子 ADGREEN ●校正/グループごじら

特集 古今東西ゲーム議論

ネメシス'90改

スーパーリアル麻雀PⅡ&PⅢ

エレクトロニクスショウ'93

DōGA CGアニメーション講座

MATIER ver.2.0

表紙絵：須藤　牧人

1993 DEC. 12

E　N　T　S

■広告目次

先が、面白くなる。

ウィンドウ環境のプラットホームを確立、SX-WINDOW ver.3.0

■実画面：1,024×1,024ドット、表示画面：768×512ドット

●この画面は広告用に作成した、機能を説明するためのイメージ画面です。また、各種アイコン等は、SX-WINDOW ver.3.0がもつ機能を使って作成したもので、標準装備のものとは異なるものもあります。
●本広告中のエディタで表示している文字のフォントはZeit社の、「書体倶楽部」のフォントを使用しています。

シャープ株式会社　●お問い合わせは…コンシューマーセンター西日本相談室　〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号 ☎(06)621-1221(大代表)
電子機器事業本部システム機器営業部　〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号 ☎(06)621-1221(大代表)

資料請求券 ペリフェラル Oh!X 12体

こ見たGUIの新展開。

❶マルチフォントエディタ編集例。文字ごとに文字種、文字の大きさの指定、修飾が可能で、イメージデータの貼り付けもOK。

❷CONFIG.SYSやAUTOEXEC.BATなどの編集に便利な「エディタ」モードの例。このように日本語マルチフォントエディタは、用途に合わせてカスタマイズできます。

❸❶の画面をプリンタで印字した例。対応プリンタも増えました。(カラー印刷は誤差分散により65,536色対応)

❹「パターンエディタ」で作成したデータを、背景に設定できます。

❺バージョンアップした日本語フロントプロセッサASK68K ver.3.0の辞書メンテナンスがウィンドウ上で可能。

❻アイコンデータや背景データを作成する「パターンエディタ」。文字の貼り付けなど、編集機能も一段とフレンドリーに。

❼オリジナルに作成したアイコンパターンの例。

❽512×512ドットの範囲内で65,536色の表示が可能。

❾さまざまなグラフィックフォーマットに対応しています。

❿任意のサイズに縮小・拡大表示可能。

⓫異なる画像フォーマットへのコンバートができます。

⓬「CGAウィンドウ」、65,536色(最大)のコンピュータアニメーション表示が可能です。

発展性のあるプラットホームとしてのウィンドウシステム、
SX-WINDOW ver.3.0が提供する新たなGUI環境が
さらなるウィンドウ時代を予見する――。
国産オリジナルウィンドウとしての意味、未来への確かなビジョン、
ユーザーインターフェイスや高速化へのゆるぎない探求が
ここに凝縮されています。
65,536色表示はもちろん、さまざまな画像フォーマット対応、
イメージデータのコピー&ペースト、
動画、音楽/音声再生をサポートするマルチメディア環境。
そして、何よりもこれらが密接に連携して
統合的にハンドリングできるエキサイティングな環境を創造しています。
未来を照準に入れたウィンドウアーキテクチャ、
そのインテリジェンスがいよいよX68030/X68000シリーズで享受できます。

新製品

X68030
32bit PERSONAL WORKSTATION

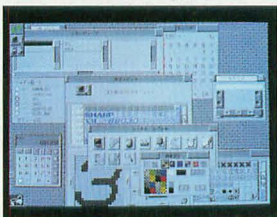
さらに高度な創造次元へ。

●65,536色対応、動画ウィンドウ標準装備。

SX-WINDOW ver.3.0 システムキット

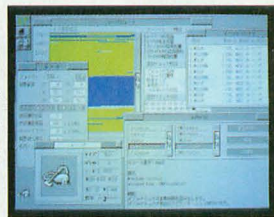
CZ-294SS(130㎜FD)/CZ-294SSC(90㎜FD)各標準価格19,800円(税別)

自然描画に迫る美しい表現が可能な65,536色表示のグラフィックウィンドウを装備。さらにグラフィックウィンドウ内でのアニメーション動画表示、各種グラフィックデータのコンバートも実現しました。またイメージデータの貼り付けなどをサポートした日本語マルチフォントエディタを始め、クリエイティブワークを支援する数々の便利機能を装備、Human68k ver.3.0システムディスクも付属しています。

※メインメモリ4MB以上必要です。SX-WINDOW ver.1.0/1.1/2.0をお持ちの方には有償バージョンアップを行っています。

●「SX-WINDOW開発キット」のサポートツール。

開発キット用ツール集

CZ-289TWD　12月発売予定

SX-WINDOW開発キットをさらに使いやすくするためのツールです。SXコールの簡易リファレンスを簡単に検索するインサイドSX、イベントの発生を常時監視確認するイベントハンドラ、リアルタイムにメモリブロックの利用状況を表示するヒープビューアなど11種のツールが用意されています。(2MB、ver.2.0)

●SX-WINDOWを楽しく使うためのアクセサリ集。

SX-WINDOW デスクアクセサリ集

CZ-290TWD　標準価格14,800円(税別)

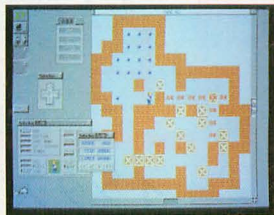
SX-WINDOWをさらに便利に、楽しく使うためのデスクアクセサリ集です。スクリーンセーバ、アドレス帳、電子手帳通信ツール、パズルなど12種類の豊富なアクセサリが収められています。

①キーノート②スクリーンセーバ③スクラップブック④ミュージックボックス⑤ハイパーリンク(電子手帳通信ツール)⑥アドレス⑦スケジューラ⑧ウィンドウアイコニファイ⑨ソフトウェアキーボード⑩パズル⑪ファイルサーチ(ファイル検索ツール)⑫フォントリンカ。(2MB、ver.3.0)

●SX-WINDOW対応になってさらにパワーアップ。

倉庫番リベンジ SX-68K ユーザー逆襲編

CZ-293AW(130㎜FD)CZ-293AWC(90㎜FD)各標準価格6,800円(税別)

10年にわたるユーザーの投稿など、新作306面が目白押し。まさに倉庫番の最強版がSX-WINDOW上で楽しめます。移動可能先が表示されるAI機能を搭載、またマウスをクリックするだけで簡単に問題を作成できるエディット機能や、キャラクタを替えてちょっと違った雰囲気でゲームが楽しめるキャラクタ変更機能も装備しています。半年で解けたらあなたは天才?です。(2MB、ver.1.1)

●マルチタスク機能をはじめ、通信環境がさらに充実。

Communication SX-68K

CZ-272CWD　標準価格19,800円(税別)

通信環境をさらに高めたウィンドウ対応の通信ソフトです。マルチタスク機能により他のアプリケーションソフトを実行中でも簡単に通信が可能。また、ホスト局をクリックするだけの自動ログイン機能、初心者にも簡単なプログラム機能、最新モデム(20種類)もフルサポートしています。(2MB、ver.1.1)

●ウィンドウ対応グラフィックツール。

Easypaint SX-68K

CZ-263GWD　標準価格12,800円(税別)

マウスによる簡単操作、65,536色中16色の多彩な表現、クリエイティブマインドに応えるウィンドウ対応ペイントツールです。同時に複数のウィンドウを開いて編集でき、各ウィンドウ間でのデータ交換もできます。(2MB、ver.1.1)

●FM音源サウンドエディタ。

SOUND SX-68K

CZ-275MWD　標準価格15,800円(税別)

他のミュージックソフトで演奏中の音色を、簡単に作成、変更できるマルチタスク機能、またエディット、イメージ、ウェーブの3つの編集/確認モードを装備。作成中の音色も50曲の自動演奏でリアルタイムに確認、編集できます。まさにミキサー感覚で音創りが楽しめるツールです。(2MB、ver.1.1)

PRO-68K シリーズ

●X68030/X68000対応　NEW

C COMPILER PRO-68K ver2.1 NEW KIT

CZ-295LSD　標準価格44,800円(税別)

※メインメモリ2MB以上が必要です。

C compiler PRO-68KのX68030/X68000対応版。MPU68030、MC68882の命令セットに対応したアセンブラ、デバッガ、ソースコードデバッガを付属。またHuman68k ver.3.0、ASK68K ver.3.0にも対応。新たにGPIBライブラリ、MC68882対応フロートライブラリを付属しています。

※C compiler PRO-68K/ver.2.0/ver.2.1をお持ちの方には有償グレードアップサービスを行います。

※(2MB,ver.1.1)の表示は、メインメモリ2MB以上、SX-WINDOW ver.1.1以上が必要であることを示します。

●消費税及び配送・設置・付帯工事費、使用済み商品の引き取り費等は、標準価格には含まれておりません。※発売予定のソフトの画面は実物とは異なる場合があります。

もはや、すべてが超越している

多彩な機能が、バックアップ

内部フルカラー処理による映像美

Industrial Magic

High Quality Design & Hyper Graphics Tools

Hyper Pixel Works

インダストリアルマジック　ハイパーピクセルワークス

ハイスピード・クイックレスポンスの快適なウィンドウシステム、アンチエリアスプリミティブレベル対応、内部フルカラー表現、高速・高性能ルーペシステム、多機能エフェクト、プリミティブ透明度処理、リアルタイムアンドゥ、リアルタイムターゲット、光学処理、プリミティブ合成処理、エクステンション機能、・・・CGは、新たな時代を迎えた。

TAKERU価格 ¥19,800(税込)
■X68000,030シリーズ/要2Mバイト
■企画・制作/ハイパー

卒業 Graduation

グラデュエーション

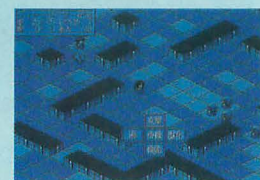
'94年1月移植発売決定!!

あの女子高生育成シミュレーション「卒業」が、いよいよX68000に登場! 多感で青春まっさかりの女生徒5人。彼女達を無事卒業までみちびいていくのが、教師であるあなたの使命。5人の生徒にかこまれた1年間を、あなたはどうすごしますか・・・?

X68000版は画面のデザインが変更になります。

価格未定
■対応機種：X68000/X68030
■企画・制作：TAKERUソフト　© 1992 JHV／HEADROOM

ダイアット・ヴァークス

剣と魔法と科学が存在し、人類と獣人が共存する世界、ダイアット・ヴァークス。統治者であるはずの法王アルフィーグの突然の変貌、そして守護精霊排除令・・・警備隊員であり、獣人であるアルタスとその仲間達は守護精霊を護るため立ち上がった。一体法王に何が起きたのか・・・アルタス達獣人はダイアット・ヴァークスを救えるのか・・・状況に応じて部隊を編成し、狼、豹、ドラゴンなどに獣化して戦う、サイバーファンタジー・シミュレーション。

X68000/X68030版登場!

好評発売中

TAKERU価格 ¥4,800(税込)
■対応機種：X68000/X68030シリーズ
■企画・制作：インフェルノ

パソコンソフト自販機 TAKERU

ブラザー工業株式会社　〒467名古屋市瑞穂区苗代町2番1号　TAKERU事務局 (052)824-2493　東京営業所(03)5203-7133　大阪営業所(06)252-4234

TAKERU CLUB会員大募集!　TAKERUの画面の「入会」を選んでネ!(年会費+入会費1,000円が必要です)

通信販売　通信販売をご希望の方は、ソフト名,機種名,住所,氏名,電話番号を明記の上TAKERU事務局まで現金書留でお申し込みください。代金引換は一度,現金書留で申し込んで頂いた方に案内させて頂きま

ツクモパソコン本店II 3F、OAシステムプラザ（札幌・仙台・横浜西口・大須・大阪日本橋・岡山・広島・福岡・鹿児島）でも販売中／

宍戸留美

コンパクトXVI改造機。弊社にて1年保証。クロックは10／16／24の3モード。16／24MHzは背面トグルスイッチにより切替。RED ZONEの24MHzでは正常動作しないソフト等がありますが、10／16MHzでご使用になれます。

X68000 Compact XVI改

RED ZONE ¥160,000

・シャープ製CZ−6FD5完全コンパチブル・オートイジェクト機能付・ドライブ番号切替スイッチ付・木製（ナラ材）フロントパネル・対応機種／CZ−674C／300C／310C／500C／510C

・カラーリングオプションはプラス5,000円です。

シャープ製CZ-6FD5完全コンパチFDD（MK-FD1）

満開式軟盤駆動装置壱號

¥39,800（税別、カラーモデル¥44,800）

TOWERJACK

満開式拡張型硬盤駆動装置壱號

1ギガバイトHD＋SCSIスロット×3のミニボックス（MK-HD1-EX）特別価格 ¥150,000（税込）

○HDドライブは東芝製。さらに接続用デバイスも続々発売予定。PC-98シリーズへの接続も可能。ELECOM社製EIF-98SW（SCSIボード）を推奨。それ以外のSCSIボードでは動作しないことがあります。

RED ZONE ＋ MK-FD1 ➡ 特別価格 ¥180,000（税別）（カラーリングモデルは＋¥5,000）

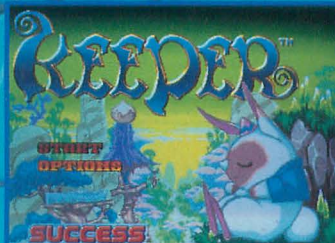
（店頭販売はじめました／ 98バスマウスアダプタ）

MOUSEJACK68-98 （MK-MJ1） ¥4,000（税別）

当ショップは通販専門店です。X680×0用各種ハード・ソフトも取り扱っております。お電話にて商品リストと注文書をご請求ください。RED ZONEのご購入には承諾書が必要です。合わせてご請求ください。

〒171 東京都豊島区長崎1−28−23Muse西池袋2F
TEL (03)3554−7441 FAX (03)3554−3856

パソコンショップ満開
㈱満開製作所

新感覚アクションパズル[キーパー]
KEEPER
ストーリー
「キーパーってどんなお話?」
誰も知らない不思議な世界のずっと奥、静かな村がありました。ある時、その村のたった一つの湧き水の泉に海の化石が降ってきちゃった。さぁ大変。昼寝なんかしてられない。プクルとピクル湧き水を守れっ!! あっ!! ねるんじゃなーい。
ルール
「どうすれば石板が消える?」
次々と出現する石板を、同じ色か同じ絵柄で、タテかヨコに3個以上並べると消えます。泉が石板で埋め尽されるとゲームオーバーです。
アイテム 「うまく使って高得点!!」
光の石板(オールマイティー)…すべての石板と同じ色・絵柄扱いになります。
時の石板(タイムストップ)……この石板に乗ると、一定時間石板が出現しなくなっちゃう。高得点のチャンス!!
木の実(ボーナス)…………プクルとピクルの好物。色々な効果があります。
X68000シリーズ
X68030対応
12月発売予定
[ログイン]ソフトウェアコンテストグランプリ受賞作品
¥8,800(税別)
2Pモード
「2人で協力・競って対戦」
2匹で仲良く一緒に石板を消す「協力モード」と設定された時間内で相手より高い点数を競い合う「対戦モード」が選べます。
ILLUSTRATED BY HIDEKI TAMURA.
©1993 SUCCESS. ©1992 ASCII.

Z-MUSIC システム Ver.2.0

ついにMUSICシステムの正式バージョンアップ版が登場します。
X68000の音源ドライバとしてさらに使いやすく高機能なものになりました。

ver.1.0/1.1からのバージョンアップ内容

PCM8対応AD PCM同時発音8声音量可変
モジュレーション用波形メモリ搭載
PCMバンクに対応
ステップエディット系コマンド追加
X68030完全対応ユニバーサルバージョン
RS-232C対応版収録
POLYPHON対応版収録
再生専用機能縮小版収録
Cコンパイラ用ライブラリ完成
AD PCM加工機能強化
さらにクオリティを高めたAD PCMデータ
もちろん、全ソースプログラム付属&ライセンスフリー

SOFT BANK ソフトバンク株式会社／出版事業部
〒103 東京都中央区日本橋浜町3-42-3 TEL03-5642-8100

今回から，EPA2による特殊効果のつけ方を解説します。「光らせる」という効果を用いることで，画像の表現力は大幅にアップします。

写真1　CGAは爆発だ〜！　っつうくらい，これが典型的な「森山効果」だ。エネルギーがみ・な・ぎ・る〜！(出典：アジオージャ)

写真2　いろいろな条件下で透過光を行ってみた。色，光らせる強さによって，かなりの差が出る。

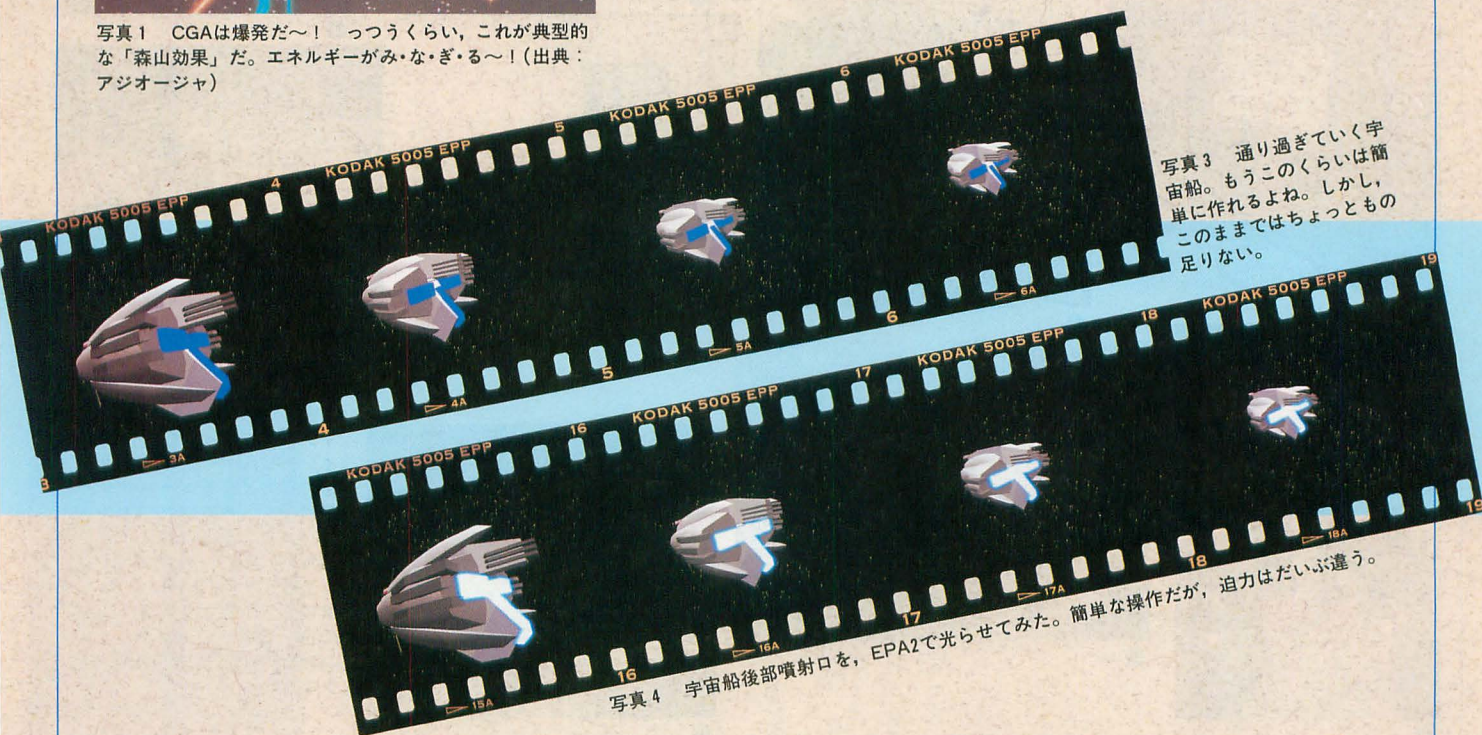
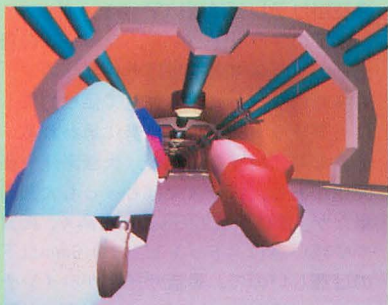



写真3　通り過ぎていく宇宙船。もうこのくらいは簡単に作れるよね。しかし，このままではちょっともの足りない。

写真4　宇宙船後部噴射口を，EPA2で光らせてみた。簡単な操作だが，迫力はだいぶ違う。

CGAマガジン第4号より

ご存じ，あの芸術祭のオープニングCGが全カットCGAマガジンとして復活した！　逃げる青バイク。追う赤バイク。熾烈なバトルが展開する！

次々にゲートが閉じられていく。間に合うか？　この華麗なモーションをみんなのX68000上で見てほしい。

突如現れたのは巨大なXVI！　今回のCGAマガジンでは，ハードディスクアニメーションで，全編が通しで見られるぞ！

データショウ&エレクトロニクスショウ'93

DATA SHOW

❶

❷

❸

❹

❺

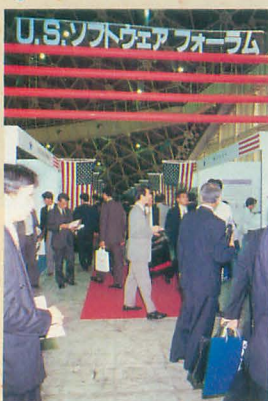
❻

❼

❽

❾

❿

⓫

❶シャープの液晶ディスプレイ ❷ペンコムZAURUS。ペンツールは普及するか？ ❸富士通のプラズマディスプレイ ❹SyQEST2.5インチリムーバブルHD ❺低価格のピアノ音源ローランドP-55 ❻にょきっと伸びたCCDカメラ ❼パソコン用３次元デジタイザ ❽わかったようなわからないような光磁気カード ❾いきなり星条旗の嵐！ ❿マイクロウェアのIDTV ⓫松下のシングルサイズCD-ROMドライブ内蔵ノートパソコン

データショウ

10月４日から４日間，晴海国際見本市会場で開催された。不況の波をもろにくらってか，今年のデータショウは例年の半分の規模になってしまった。ソニーをはじめ，大手企業でもデータショウを見送ったところがあったようだ。出展内容も地味でいまひとつ精彩を欠いている。

新しそうなものをみつくろってみよう。

ようやくSCSI2で拡張されたWIDE SCSIに対応したハードディスクなども現れはじめたようだ。これまでの倍，ディスクアレイ並みの速度を発揮する。

ペンコンピュータも当たり前に見られるようになったようだが，いまひとつ実用性が実感できない。Pentiamマシンも数多く見られたほか，POWER PCマシンやR4000 PCといったワークステーションクラスのマシンも安価なものが登場している。

エレクトロニクスショウ

データショウが地味なぶん，家電新製品と新開発デバイス類はエレショウに集中している。幕張メッセの鯨館いっぱいに電子技術の粋が集められた感じだ。極薄膜とか稀土類とか空間映像増幅素子といったわくわくする単語が満載である。

例年ハイビジョンの祭典のように思われているエレショウだが，家電関係以外に各種デバイス類の出展も多い。

エレショウといえば「液晶のシャープ」だ。各社が10インチ級のTFT液晶を出展しているので，そろそろその地位も危ないかと思われたが，どうやら量産体制にあるところはほとんどないようだ。シャープの17インチ液晶ディスプレイや，薄い，軽い，割れないというプラスチック液晶パネルなどの次世代技術を見ても当分優位は揺るぎそうにない。

●壁掛けテレビは近い？

松下のフラットパネル，シャープの液晶，富士通のプラズマと壁掛けテレビへのアプローチも多彩になった。ざっと見て価格的にも画質的にもフラットパネルが優勢に思われる。液晶はそれなりに綺麗なのだが，大画面化や価格面で問題がある。プラズマはもっとも大画面化が簡単だが，価格が120万円とまだ高く，画質的にはやや粗い感じ。ドットピッチ0.6mm以下にするのは難しいので，最低サイズが21インチとなるそうだ。松下がハイビジョン対応の40型プラズマディスプレイを出展していたが，このクラスになると値段の見当もつかない。

さて，問題のフラットパネル。本当にフラットであること以外はあまりにも普通のテレビっぽいので拍子抜けしてしまうほど。フラットパ

ELECTRONICS SHOW

❶

❷

❸

❹

❺

❻

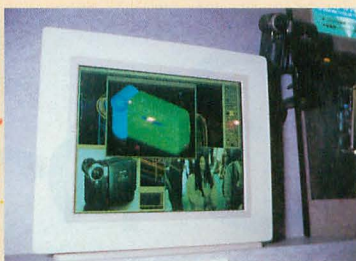
❼

❽

❾

❿

⓫

⓬

❶シャープEXTEND PAD。いわゆるニュートン　❷17インチTFTディスプレイ　❸3DOのデモ　❹腕テレビ……どこまで本気なのやら　❺ハイビジョンも第２世代へ　❻W-VHS。いまいち影が薄いか？　❼羨望のMUSE LDプレイヤー　❽ビデオCDプレイヤー。けっこういいかも　❾薄いというよりちょっと厚めのフラットパネル　❿なぜか68020を積んだメガドラが……　⓫超絶的画質の4Mピクセルディスプレイ。航空管制官が羨ましい　⓬ついに出た5/3.5インチ一体型FDD。これぞマルチメディア？

ネルの原理はブラウン管がたくさん並んだものと説明されているが，実際には，従来電子銃から発射していた電子線を面で発生し（本当は線電極だが），たくさんの穴の開いたフィルタを通すことで細く絞り，これまた面構造の偏向電極で制御して蛍光体に照射するという構造になっている。理屈では継ぎ目が見えるはずだが，ほとんど目立たない。

●新しい映像

従来のVHSを発展させたのがW-VHS。ハイビジョン対応のHDモード，現行S-VHS標準モードに迫る画質のSDモード（W-VHSの３倍モード），２チャンネルの映像を同時に記録するSD2モードなどが用意されている。

メタルテープ，マルチトラック化で飛躍的な画質改善が行われている。しかし，トラックを２倍にしたくらいで現行放送の５倍の情報量を持つハイビジョン映像が再現できるのか，という意見もあるが。

おもしろいのはバーチャルビジョン。サングラスの中にテレビ画像ウィンドウが開くというものだ。装着した姿はかなりSFチック。ビデオカメラに接続すればファインダーをのぞき込む必要もなくなる。いわく「通勤中に朝のニュースが見れます」「深夜番組をベッドでご覧になっても誰の邪魔にもなりません」……なるほど。

●VIDEO CD

CDに最大74分の画像を記録する。音声だけで74分しか入らないCDに，映像と音声を74分ぶん詰め込むのだから並大抵の圧縮ではない。しかし画質は意外に良好だ。デジタルの映像なので，ビデオ風のノイズは皆無。ジッターのないクリアな映像が新鮮である。

画像圧縮は離散コサイン変換が基本となっているので，複雑な映像には強いが，微妙な色合いのものや単調な画面では特有のノイズを発生するようだ。空や海のなだらかなグラデーションでは階調落ちがかなり目立つ。半面，メリハリの強い映像ではLD以上の絵を出してくる。新しいデジタル時代の画質である。

●エンターテイメント新時代

すでにアメリカでは発売されている3DOマルチメディアプレイヤー。なぜか実演はなくビデオ映像のみの出展だった。デモでは動画再生がガタついているのが気になった。CD-ROMドライブの性能に問題があるという噂もあるが……。ゲームの動きはスムーズ。画質的に不満が残るといっては贅沢だろうか？　ビデオCDの再生にも対応する予定とあり，単なるゲーム機ではなくまさに「マルチメディアプレイヤー」を目指していることがわかる。日本版は海外版と互換性がなくなるかも……という悪い話も聞くが，他機種を数歩リードしていることは確かだ。早く日本版を見てみたいものである。

［第31回］
時計は回る

江口 響子

響子inCGわ〜るど

長いほうのヒゲを，私はちょっと動かした。午前8時まであと30分あまり。そろそろ混んでくるなあ。

JR新宿駅。

1日の乗降客が，日本でいちばん多い駅。その数は，軽く160万人を超える。

私は時計だ。中央西口近くのプラットフォームの天井にくっついている。ここ中央西口は，新宿駅で最も乗降客数が多いんだ。

混雑のピークは5回。

始発が動き始める午前4時台が最初。午前8時になると，出勤の会社員やOL，登校の学生でいっぱいになる。午前10時台はデパートを目指す主婦たちでにぎわう。夕方午後6時台，帰宅を急ぐ人たちがホームにあふれる。最後の混雑は，午後9時から午前1時すぎの終電まで。新宿には歌舞伎町という歓楽街があるので，そこに出入りする人たちでごった返すんだ。

そして，終電に乗り遅れた，あるいは夜の仕事を終えた人たちが，始発目指して次の日のラッシュをむかえる。

ほとんどの人が通りすがりに私を見上げて，時刻を確かめ，さまざまにつぶやく。

「きょうはノー残業デーだったな。6時きっかりに退社しなきゃ……」

「クリスマスプレゼント買うの忘れてた……デパートの閉店時間に間に合うといいけど」

「15分遅刻だ。どうやって彼女にあやまろうかな」

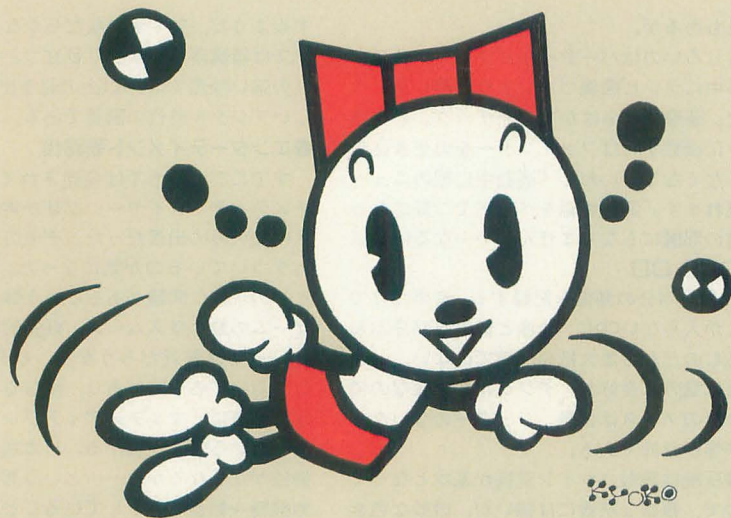
などなど。

人間には見えない幽霊や妖怪も大ぜい通る。だから，本当の乗降客数は，1日160万人をはるかに超えているんじゃないかな。

彼らもチラリと私を見る。中には，腕時計をしてる妖怪もいて，ふわりと浮き上がって時刻を合わせ，

「ああ，これでちょうど1時間後に恋の魔法を使うことができます。ありがとう」

なんていったりする。

最近は人間も忙しくなったので，幽霊たちも出現する時刻を計算しないと，人と遭遇するタイミ

ングが合わなくなってきたんだそうだ。住みにくい世の中になったものだ。

そんな声を聞きながら，毎日２本のヒゲでくるりくるりと自分の顔を撫でまわす。点検や修理のときを除いて，止まることはないんだ。

私たち時計を支配しているのは時間だ。彼はこんなことをいってたっけ。

「君たちにとって，時を刻む目盛りはあまり意味がない。大切なのは，回り続けることなんだよ。ずっとね」

いまでもよく覚えているが，それはいつのことだったんだろう。もう忘れてしまったけど……。

今回のCGデータ

1280×1024ピクセル
1670万色フルカラーを４×５ポジに出力
総物体数　34
光源　1
使用ソフト　サイクロン
マッピングデータ作成にMATIER

MATIER ver.2.0

Kawahara Youi 川原 由唯

豊富な機能で定評のあるグラフィックツールMATIERがさらに強力になりました。さまざまな部分に磨きをかけて扱いやすさも大幅に向上しています。強化された入出力関係も魅力ですね。

新バージョン登場

ハイパーペイントツール「MATIER」が，細かい機能向上を行ってバージョンアップされました。すでに登録ユーザーには有償バージョンアップのお知らせが届いていると思います。もう発売中なので，もう手にとって使っている方もいることでしょう。

ちょっと見ではほとんど変わっていませんが，よく見るとメニュー構成が少々変更されています。

まずパレットが変わりました。8色分の基本色が用意されており，そのうちからひとつを選ぶことで，その同系色（明るい色，暗い色，薄い色，濃い色など）が自動的に32色準備されます。もちろん8色の基本色は自分でセットすることができます。面白いシステムで，なかなか使えるんじゃないかと思います。

それから裏画面のスイッチですが，すべて裏画面に登録されている絵が縮小されて表示されるようになりました。これもわかりやすくていいですね。また，濃度ゲージやルーペメニューなども若干変わっています。実際に手にとっていじってみると，なるほど，と思えます。

基本的な操作方法はver.1とまったく変わっていませんので，移行に際してはまったくノープロブレムでしょう。

新しい機能を見る

それでは新バージョンの特徴を列挙してみます。

●ルーペ

従来どおりノーマルルーペとスーパールーペの2つのモードがありますが，旧バージョンのようにまったく違った操作形態の「2つのルーペ」ではなく，「同じルーペ」のなかで「スーパー」モードと「ノーマル」モードを切り換えるといった感じになりました。

ノーマルモードのときはマウスが画面の端までいくと自動的にずりずりスクロールしてくれます。

●裏画面

旧バージョンより1枚増えて最大5画面になりました。先にも触れましたが，裏画面の状態がひと目でわかる裏画面スイッチになりました。

●インクモード

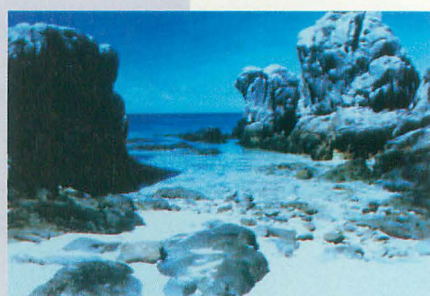
透明なインクで重ね描きをするような効果が出せます。具体的には黄色の画面に青で描画すると，緑になります（通常モードでの描画ですと，青のパラフィン紙を重ねたようなイメージになりますね）。

●プリンタ/スキャナのSCSI対応

機種によっては，プリンタ，スキャナをSCSIで接続することができます。RS-232Cでしか接続できず，転送速度にイライラしていたフルカラースキャナなども比較的高速なSCSIによる接続ならストレスのたまらない操作ができそうですね。

●スキャナ取り込みのガンマ補正機能

個人的にはですが，従来のMATIERのスキャナ取り込みは，どうも色が濃すぎたり暗すぎたりするようで嫌いでした。しかし今回のバージョンアップでスキャナ取り込み時のパラメータ微調整がきくようになったため，好みの色が出せるようになったようです。

●スプラッタブラシ

スキャナ取り組み例モードA

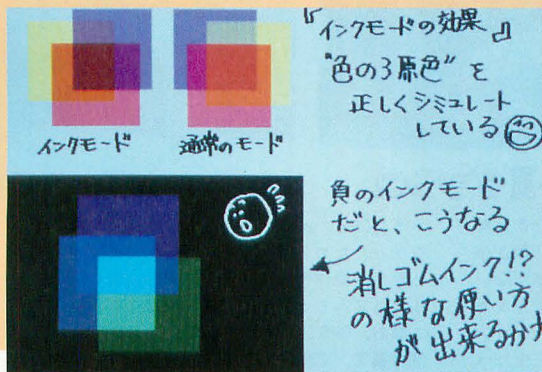
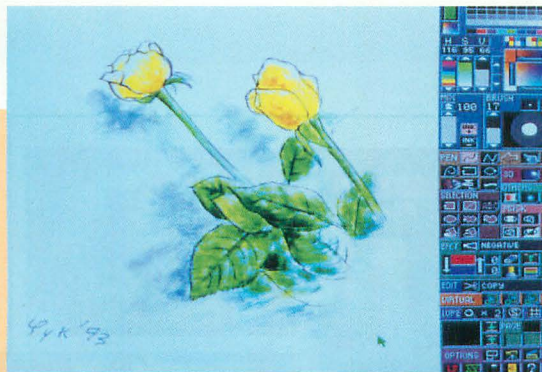
モードB

モードC

モードD

Z'sSTAFFでの取り込み（参考）

インクモードの設定例。写真のような透明水彩風の表現が自然に行われる。このようにして描画した部分に，同じ描画色でパラメータをマイナスに指定して上描きすると，絵の具をそぎ落としていくような感じになる

▶新しくなったメニュー

パラメータを保存しておき，次回の立ち上げ時に使えるようになりました。また，テストエリアの初期化色は白と黒が選べるようにもなっています。それからテスト描画の色もカレント色が使われるようになっています。

●タブレットの絶対座標対応

相対座標に加えて絶対座標でも使えるようになりました。

●マスク表示の変更

マスクはグラフィックの青プレーンを点滅させることで表示しています。前バージョンでは色の反転でマスクを表していましたが，こみいった色調の絵や，補色が多用されている絵，モノトーンの絵などではわかりにくいことがありました。そういった点は完全に克服されています。

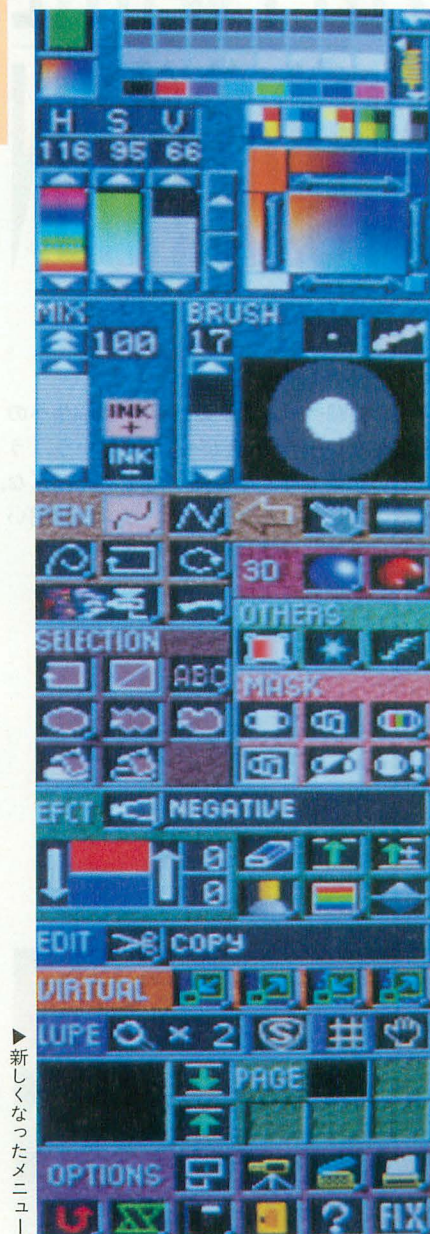
マスクの点滅というとZ'sSTAFFと同様な感じですが，MATIERではマスクの下の絵が見えるという点が違います。しかし，画面によってはかえってマスクが判別しにくい場合もあります。点滅の途中で停止させることもできるのですが，この点はもう少し研究してもらいたいですね。

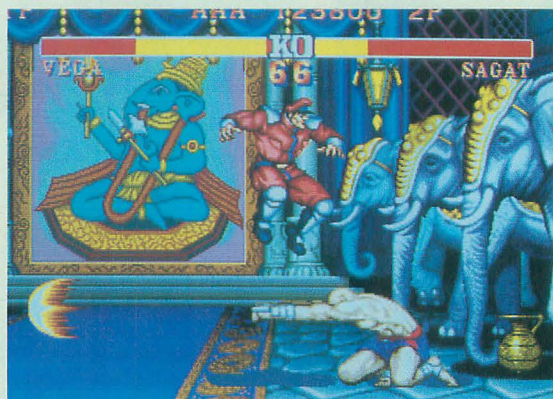
そのほかにも細かい仕様変更がありますが，どれも「なるほど，こうなっていたほうが使いやすいな」というものばかりで感心しました。MATIERの特徴でもあった各種機能の「合わせ技」はさらに多彩になっていますし，変形などのツールも高速化されているようです。

微妙なガンマ補正にも対応

増設メモリは必須？

おすすめのメモリサイズが4Mバイト以上ということで，またもや増設していないユーザーには辛くなってしまっています。実際のところ，裏画面がふんだんに使えなくてはMATIERの旨味も半減しますので，できれば6Mバイト以上はほしいところです。なお，今回のバージョンでは子プロセス用のメモリや裏画面は必要になったら逐次メモリ確保され，不要になったら解放されるように改良されています。しかし，それでもメモリがいくらあっても多すぎることはないというツールですので，CGするにはメモリは湯水なんだと腹をくくって借金覚悟でメモリを増設しましょう。これも時代の流れです。

X68000用　5"2HD 2枚組　39,800円（税別）
サンワード　☎044(855)4335

SOFTWARE INFORMATION

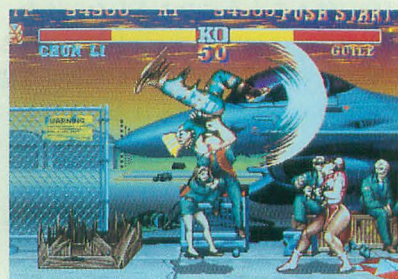
年内に格闘ゲーム2本発売！「受験生への配慮がない〜」「お金が〜」なんていう，うれしい悲鳴もぞくぞく届いてます。みんな，やることはちゃんとやって，ガンガン闘いましょうね。準備はいいかな？

ストリートファイターⅡダッシュ

ついに秒読み態勢となった。「よくできた移植」というよりは「そのもの」という印象が強い。隣に本物を並べてみてもほとんど差がない。ゲーム中のグラフィックについては1ドットも違わないと思っていいだろう。アニメーションパターンも完全。コンシューマ機で不完全だったガイルのあとずさりパターンとか空中キック，春麗の立ち中パンチ，ブランカのしゃがみ中パンチなども当然のように再現されている。

単にグラフィックが同じというだけではない。わずかに，練習用として時間無制限モードが加えられてはいるが，ゲームの本質に至る部分では「なにも足さない，なにも引かない」といった感じだ。

まだCPSファイター用のアダプタができていなかったため2ボタンスティックでの試用となったが，操作感覚はほとんど同じ。対C戦のアルゴリズムもそのまま，違和感はない。

なお，CPSファイター用の変換アダプタは1個付属で，2個目は別売。(S.N.)

X68000用　5″2HD版　12,800円(税別)
カプコン　☎03(3340)0750

目前だからなおさら待ち遠しい

順位	タイトル	(前回順位)
1.	ストリートファイターⅡダッシュ	7
2.	ネメシス'90改	2
3.	ぶたさん	6
4.	餓狼伝説2	3
5.	スタークルーザーⅡ	4
6.	スーパーリアル麻雀PⅡ&PⅢ	8
7.	SX-WINDOW開発キット	9
8.	EG Word	10
9.	MATIER ver.2.0	4
10.	卒業〜GRADUATION	−

11月号のアンケートハガキのなかの「期待している新作ソフト」を集計しました。

今月の1位は，きっと誰もが信じて疑わなかったことでしょう。反響の大きさはダントツです。発売が正式に発表される以前より，常に名前が挙がっていたほどですから，それも不思議はありません。店頭デモを見た人のあいだでも評判はなかなか。ファンにとっては，実際に手にするまでは長くてたまらない日々でしょう。コメントにも「当然，コレ」といったものが目立ちます。あと数日で発売です。

先月号では「ストリートファイターⅡダッシュ」以外には新しいタイトルの情報はありませんでした。そのせいか，先月号と比べて順位がやや入れ替わっただけで，全体的な雰囲気としてはあまり大きな変化はないようです。

3位の「ぶたさん」と9位の「MATIER ver.2.0」は，この集計を行っている最中に発売が開始されました。比較的遅くハガキを投函した読者のなかには，すでに手に入れて「気に入ったソフト」のほうに挙げている人も少なくありませんでした。これを読む頃には，みんな買って楽しんでいることでしょう。

あまり動きがないなかで，10位の「卒業〜GRADUATION」は新たにランキング入りしました。他機種でヒットした女子高生育成シミュレーションです。発売予定は1月ですが，いまのところ詳しい情報はまだありません。来月号あたりで紹介できるでしょうか。

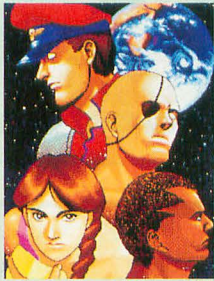
12月号では「ストリートファイターⅡダッシュ」「餓狼伝説2」などがレビューできるでしょう。どんなものが出来上がってくるか，楽しみに待っていてくださいね。

'94年度版はがきイラストセット

カプコンより，汎用のグラフィックデータ集が発売された。

これは，昨年発売されたPC-9801用ハガキ印刷ソフトに，さらにイラストを追加した「とことん絵筆」に収録されているデータを，他機種ユーザーなどにも使えるように，データのみ別売するものである。

クリスマスカードや年賀状に使えるイラスト(1994年度版)などのほか,「スーパーストリートファイターII」「ロックマンX」など新作ゲームのキャラクターのイラストが収録されている。

汎用　3.5/5″2HD，3.5″2HC版　5,800円(税別)
カプコン　☎03(3340)0750

餓狼伝説2

前作「餓狼伝説」からわずか数カ月，早くも「餓狼伝説2」X68000版の発売日が決定した。テリーや舞といった魅力的なキャラが多彩な必殺技を駆使して戦う，SNKの代表的ゲーム，これのためにNEO・GEOを買った人も多いといわれた格闘ゲームの雄である。

キャラクタパターン，動き，背景，サウンド，あげくは難易度のMVSモードまで，本当にNEO・GEOからの完全移植。さらになんと，X68000版には，アーケード版でもNEO・GEO版でもコンピュータしか使えないキャラクター，四天王を使うモードが！　四天王同士の夢の対戦なんていうゴージャスなこともできてしまう。すごい。

また，4ボタン仕様のオリジナルジョイパッドがもれなく1台オマケについてくる。これでNEO・GEOと同じように攻撃に強弱がつけられるぞ。もちろん普通のジョイスティックでもプレイは可能(ただし攻撃は「中」のみになる)。

発売日は12月22日。金はとってあるか？(で)

X68000用　5″2HD版　9,800円(税別)
魔法株式会社　☎078(261)2790

SX-WINDOW開発キットWorkroom SX-68K

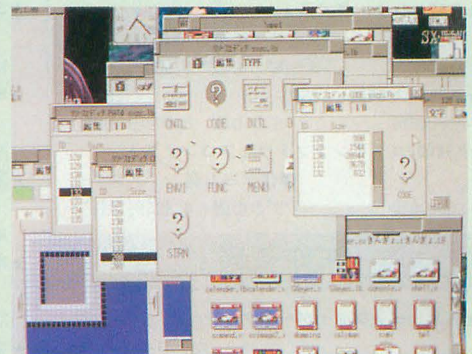
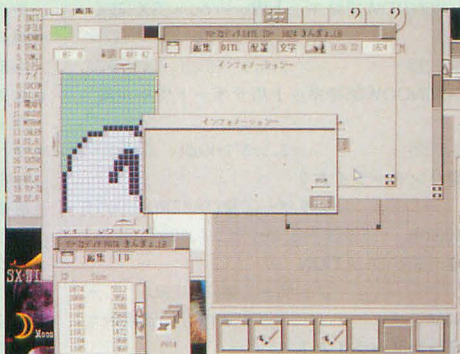
ついにというか，やっとというか，2年越しの予告を経てSX-WINDOW開発キットが発売される。製品構成はSXライブラリ(インクルードファイルとライブラリファイル)，サンプルメイク(SX-WINDOWからコンパイルを行うためのユーティリティ)，SXデバッガ，リソースリンカ，そしてリソースエディタである。

開発キットの意義は大きい。まずライブラリ公開によりSXコールのインタフェイスが公式に規定される。1台のマシンでは不都合の多かった開発作業も，デバッガにより効率が向上する。

特にリソースエディタは，ほとんど理解されていなかったリソースの概念を知らしめるだろう。たとえばボタンの配置やメニューの構成などをリソースに記録しておくと，プログラムを再コンパイルすることなくユーザーインタフェイスを変更できる。リソースエディタはこのリソースをビジュアルに編集するツールである。

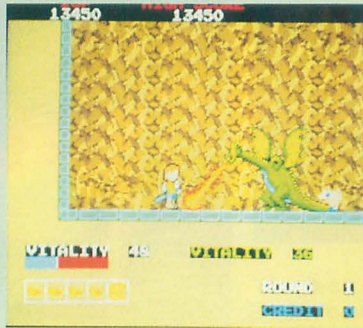
リソース自体はわかりにくい概念だが，リソースエディタを使うことはさほど難しいことではない。10月号の石上氏の記事中での，リソースエディタがキーボードから打ち込んだデータを確認するだけのものであるという記述は誤りで，全体的な操作はもちろんGUIベースで行うことができる。コントロール群の入り乱れたダイアログなども，メニューから選んで配置していくだけでできあがる。

そのほか，各種マネージャを使ったサンプルは，基本的な使い方から実用プログラムと呼べるものまでを満載している。(A.T.)

X68000用　3.5/5″2HD版　価格未定
シャープ　☎03(3260)1161

ドラゴンバスター

懐かしい人にも，知らなかった人にも大好評の「ビデオゲームアンソロジーシリーズ」の第7弾は，1985年に登場したナムコのアクティブRPG「ドラゴンバスター」だ。

その名のとおり主人公はドラゴンバスター(魔竜退治者)。たった1人ながらバイタリティが0になるまでは攻撃を受けても死ぬことはない，という当時はかなり目新しいシステムで，その後のHP性のはしりとなったものである。開発状況はまだ不明なので，今後の情報を待とう。

X68000用　5″2HD版　5,300円(税別)
電波新聞社　☎03(3445)6111

宝魔ハンターライム5

人間界に散り散りになってしまった「魔法玉」。その魔法玉がもつ不思議な力がいろんな物体を妖怪に変えてしまったため，その回収に今日も大忙しのライムとパース。妖怪退治は楽じゃない。

さて，第5話の舞台はなんと，コミケの会場なのだ。みづきちゃんに誘われて何も知らずに出かけたライムだけど，なんだかんだいって，楽しそうじゃないか。最初はムムムな本を見せられて赤くなってたくせに，コスプレすると，ほらこのとおり。ところで，みづきちゃんって，やっぱり○★×▲なひとだったのね……。

X68000用
3.5/5″2HD版
1,500円(税込)
ブラザー工業
(TAKERU)☎
052(824)2493

画面はPC-9801版です

発売中のソフト

★MATIER ver.2.0　サンワード　10/20
X68000用　3.5/5″2HD版　39,800円(税別)
★スーパーリアル麻雀PⅡ&PⅢ　ビング　10/23
X68000用　3.5/5″2HD版　12,800円(税別)
★項劉記　光栄　10/29
X68000用　5″2HD版　12,800円(税別)
★ぶたさん　電波新聞社　10/29
X68000用　5″2HD版　5,900円(税別)
★'94年度版はがきイラストセット
カプコン　10/29
X68000，PC-9801用　5″2HD版　5,800円(税別)
★宝魔ハンターライム4
ブラザー工業(TAKERU)　11/5
X68000用　3.5/5″2HD版　1,500円(税込)
★ネメシス'90改　SPS　11/12
X68000用　5″2HD版　8,800円(税別)
★X68000ログインソフトウェアコンテスト
傑作ゲーム選　アスキー
X68000用　5″2HD版　4,980円(税込)

新作情報

★ストリートファイターⅡダッシュ
カプコン　11/26
X68000用　5″2HD版　12,800円(税別)
★X Windows V11.5
マイクロウェアシステムズ　11/上
X68030用 3.5″2HD+5″2HD版　30,000円(税別)
★宝魔ハンターライム5
ブラザー工業(TAKERU)　12/10
X68000用　3.5/5″2HD版　1,500円(税込)
★餓狼伝説2　魔法株式会社　12/22
X68000用　5″2HD版　9,800円(税別)
★ドラゴンバスター　電波新聞社　12/中
X68000用　5″2HD版　5,300円(税別)
★R.C.ロボット集+α Vol.1
エレクトリックシープ　12/未
X68000用　5″2HD　1,800円(税込)
★SX-WINDOW開発キットWorkroom SX-68K
シャープ　12/未
X68000用　3.5/5″2HD版　価格未定
★SX-WINDOW開発キット用サポートツール集
シャープ
X68000用　3.5/5″2HD版　価格未定
★宝魔ハンターライム6
ブラザー工業(TAKERU)　1/10
X68000用　3.5/5″2HD版　1,500円(税込)
★卒業～GRADUATION
ブラザー工業(TAKERU)　1/未
X68000用　5″2HD版　価格未定
★宝魔ハンターライム7
ブラザー工業(TAKERU)　2/10
X68000用　3.5/5″2HD版　1,500円(税込)
★麻雀航海記　ブラザー工業(TAKERU)　2/未
X68000用　5″2HD版　5,800円
★宝魔ハンターライム8
ブラザー工業(TAKERU)　3/10
X68000用　3.5/5″2HD版　1,500円(税込)
★マージャンクエスト　SPS
X68000用　5″2HD版　価格未定
★ロボスポーツ　イマジニア
X68000用　5″2HD版　価格未定
★Traum　象スタジオ
X68000用　5″2HD版　価格未定
★鮫！鮫！鮫！　KANEKO
X68000用　5″2HD版　価格未定
★達人　KANEKO
X68000用　5″2HD版　価格未定
★エアバスター　KANEKO
X68000用　5″2HD版　価格未定
★サバッシュⅡ　ポプコムソフト/グローディア
X68000用　5″2HD版　価格未定
★麻雀悟空・天竺への道　シャノアール
X68000用　5″2HD版　9,800円(税別)
★スタークルーザーⅡ　アルシスソフトウェア
X68000用　5″2HD版　価格未定
★ぷよぷよ　SPS
X68000用　5″2HD版　価格未定

THE SOFTOUCH

●ネメシス'90改

甦るグラディウス外伝

Nishikawa Zenji
西川 善司

3年待ちました。桃も栗も実がなって，中学や高校は卒業してしまいました。でもとうとう登場です。世を忍びながらも(？)開発は進められていたのです。さあ，7つのスペースプラントを取り戻し，グラディウス帝国を救うのだ！

MSXというパソコンがあった。いまでは16ビットに拡張されたZ80モドキを搭載したMSXターボRという4代目子孫があるらしいが，Ⅳ世君は先代の人気を引き継げなかったようだ。さて，初代のMSXは，いまでこそ仕様の古さが否めないものの，BASICやスプライトが気軽に使えて値段が安いということで，当時かなりの販売台数を記録した。PC-9801と同じで，ユーザーが多くクソゲーでもそこそこの本数が売れたため，二流ソフトハウスが「こりゃ儲かるぜー」と目も当てられないようなクソゲーを量産し，ユーザーはこれにたびたび泣かされたものだ。しかし，コナミは安定した良質のゲームを供給し，MSXファンの圧倒的な支持を得ていたのだった。

今回発売された「ネメシス'90改」は，MSXファンを最も湧かせたMSX用ゲーム「グラディウス2」のX68000へのパワーアップ移植版だ。念のためにいっておくが，MSXの「グラディウス2」はアーケードの「グラディウスII」とは別もので，ストーリー的にも「外伝」のような扱いである。

さて，X68000版の発表にあたっては開発発売元のSPSはゲームタイトルに相当苦労したのではないかということが，「ネメシス'90改」というネーミングから窺える。

アーケード版「グラII」のX68000用と勘違いされないようにという配慮から，「グラディウス」の海外輸出名である「ネメシス」を採用，さらに1990年に開発発売されるということで「ネメシス'90」と命名されたのは3年以上も前のこと。が，開発が間に合わず，明けて1991年，突如開発休止宣言。当時のX68000ユーザーの落胆ぶりは筆舌に尽くし難かった。その1年後，アーケード版「グラII」が本家のコナミによりX68000に移植され，「ネメシス'90」は忘却の彼方へ葬り去られたのであった。

そして突然の開発再開のアナウンス。胸踊るX68000ユーザー。タイトルには嬉しくも悲しくも「ネメシス'90改」と，「改」の文字が煌々と輝くのであった。とにもかくにも今度こそ本当に発売されるのだ！

X68000用　5"2HD版　8,800円(税別)
SPS　☎0245(45)5777

X68000版の特長

X68000のハードの特色を活かしてAV面の大幅なパワーアップがなされている。

●**全描き換えのX68000専用グラフィック**

数色のパレットのみで描かれていたオリジナルのグラフィックが，ハードの制約から解放され，質感あふれるリアルな画面になって甦った。ただ，単純にX68000が持つ6万色パレットから画面を組み立てていったのでは「グラディウス」シリーズとは別という印象を与えてしまう。そこで描き換えには細心の注意が払われたようだ。もともと元祖「グラディウス」，続編「沙羅曼蛇」をX68000に移植した実績を持つSPSは，この重大なアレンジも難なくこなしてしまったに違いない。1面から最終面まで，しっかり本家「グラディウス」の流れを汲んだ世界を見せてくれる。

●**アレンジの施されたBGM**

MSX版ではSCCと呼ばれるコナミ独自方式の波形メモリ音源チップがゲームカートリッジに内蔵されていて，それまで主流であったPSGサウンドとは一線を画した独特のサウンドを奏でてくれた。X68000版ではこのSCCサウンドを内蔵FM音源で模倣し，さらにこれにAD PCMリズムで味つけをしている。

またMIDIにも対応。対応楽器はローランドSC-55系(GS音源)とMT-32系の2機種である。

●**AD PCM効果音の多重再生機能**

メインメモリが3Mバイト以上でCPUクロックが16MHz以上のマシンだと，ゲーム起動時に自動判別でAD PCM効果音多重再生モードになる。本来ならば単声の機能しかもたないAD PCM音源を高度なソフトウェア処理で4和音まで鳴らしてしまうというのだ。ドラム演奏，ショット音，爆発音など途切れることなくすべてバラバラに被って演奏されるのでもう気分はアーケード。

BGMをMIDIに任せているときは内蔵音源は効果音に専念するので，ぜひミキシングして楽しみたい。

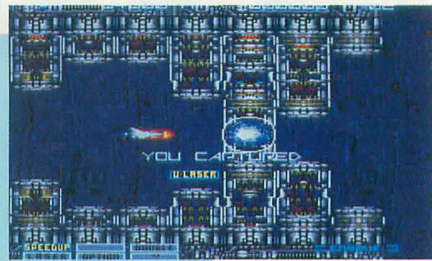
●**ハードディスク対応で快適プレイ**

ゲーム起動には，いまや当然だが2Mバイト以上のメモリが必要だ。オンメモリ動作するのでゲーム展開は非常にスムーズ。しかし，起動に時間がかかるのでハードディスクに空き容量のあるユーザーはインス

ステージ2　食虫植物の触手が行く手を阻む

ステージ3　柱を壊すと天井が崩れ落ちてくるぞ

ステージ2のボス。触手に惑わされるな！

倒したボスが爆発する前にコアへ飛び込め！

ボス内部ステージのゴールで新兵器を獲得できる

トールして遊ぶこともできる。んー，シューティングゲームまでハードディスクにインストールできる時代になったんだねぇ。数年前は冗談にもならなかったのに。

●オプションが4つまで装着可能

MSX版では処理速度やハードの制約から，オプションが2つまでしか装着できなかったが，X68000版ではグラディウスシリーズの伝統でもある4つまで装着できるようになっている。フル装備時には画面に自弾が咲き乱れる。しかし敵の攻撃もその分ハデになっているので油断は禁物だ。

●オリジナル面追加

X68000版には，MSX版にはないSPS監修による追加オリジナルステージが隠されている。特定の条件によって通常のステージからこのステージに行くことができるらしいが，詳しいことはわかっていない。このあたりのことは，優秀な読者諸君からの情報を待つことにしよう。

●敵もパワーアップ!

敵の出現位置や攻撃方法は，かなり変更，というかパワーアップがされている。MSX版で使えた安全地帯はほぼ使えなくなっているとみていい。MSXで腕をならしたキミも「ネメシス'90改」の前では初心者だ。

ネメシスのパワーアップシステム

パワーアップシステムはもうおなじみ。敵編隊を全滅させるとカプセルが出現。これを取るごとに，画面下部にあるパワーアップゲージ上のカーソルが移動する。ゲージにはさまざまな兵器や性能向上メニューが書かれており，希望の位置でボタンを押せばそのパワーが自機に装備される。

「ネメシス'90改」では，この伝統のパワーアップシステムをさらに拡張したものが導入された。初期状態では「グラディウス」と同じパワーアップゲージが設定されているが，ゲーム途中でパワーアップゲージに新メニューを追加することができるのだ。

やり方は少々面倒。ステージ最後に控えているボスを倒し，爆発寸前のボスのコアに触ると，ボス内部のステージが始まる。このステージの最終地点に新兵器が隠されているのだ。敵砲台のジャマを回避し，見事ゴールに到達できれば新兵器をパワーゲージに織り込むことができる。が，苦労して手に入れた割には使えないものが多い。しかし，上方向にレーザーが撃てるU-LASERや既存のミサイルやレーザーを機能強化してくれるアイテムなども取れたりするので，自分の攻略が完成するまではすべてのボス内ステージに挑戦してみるのがいいだろう。

さらに青のカプセル(「画面内の敵全滅」アイテム)以外にも即効性のアイテムが出現し，これらを取ることによっても自機をパワーアップできるようになっている。こちらは薬のように有効時間が限られているが，それだけに強力だ(オプションを自機の周りで回転させるものや，敵を貫通するワイドショットなど)。

ゲームの難易度は少し高めだが，いたるところでパワーアップができるので，めげずに何度もプレイして自分なりの攻略を確立しよう。

ステージ紹介

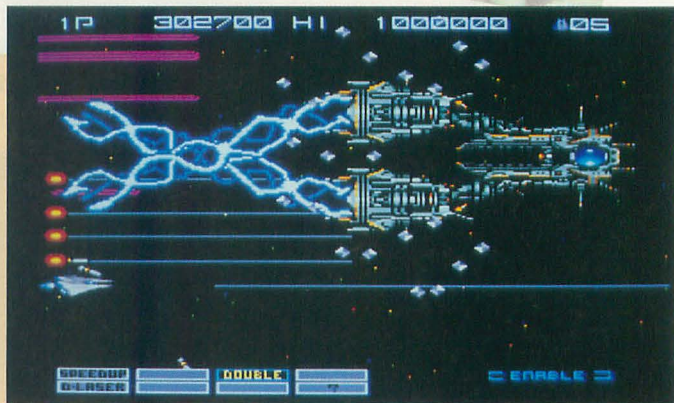
●ステージ1「巨像惑星」

ゲームスタートするとお決まりのザコの編隊攻撃。「グラディウス」では結構簡単に倒せてすぐパワーアップできたのに，この「ネメシス'90改」の編隊君はスピードも速くて手ごわい。でも惑星突入までにオプションの1つくらいはつけたいところだ。

巨大な石像がメタリオンに襲いかかる。石像はインカとかマヤ文明を彷彿とさせるデザインで個性的。口から岩をボカボカ吐いてくる。自機の後ろからでも吐いてくるので操作は慎重に。ボスはビッグコア調のデザインだが，その威力はビッグコアとは比べものにならないほど強力。ボスの登場に見とれていると最初の攻撃であの世行きになるぞ。ボス内部で最初に手に入る武器はU-LASER。自機から上に向かって発射されるレーザーだ。上方向への攻撃はコイツにおまかせって感じ。

●ステージ2「植物惑星」

グラディウス帝国の食料プラント惑星が舞台ということだが，見たところ植物ばかり。惑星グラディウスの人々はどうもベジタリアンらしい。上部と下部に植えられている巨大な花の放つ花粉は，敵の通常弾よりも高速。いきなり難易度が高くなった印象を受ける。さらに，触手のついた食虫植

ステージ4　視界外からの突然のレーザー攻撃も

ド派手な雷レーザー。オプションなしでは……

物みたいなのもメタリオンの行く手を遮る。こういった植物砲台は，場所を覚えてもっぱら先撃ち。触手食虫植物はショットを本体でなく触手に当てるだけでも破壊できるから，無理して本体をねらう必要なし。飛来するザコ敵の数は少ないので，要は地形トラップを覚えよ，というステージなわけ。

ボスはX68000版オリジナルだ。ここの植物と合体しちゃったビッグコアモドキで，触手をブンブン振り回しながら迫ってくる。触手を見ていると目が回るので，自分に向かって撃ってくるレーザーや弾のみをよく見て避けながら攻撃しよう。自機を視界の中心に置いておくのがいい。繰り返しいうが，ボスを見ていると触手の動きに惑わされてしまうぞ。

ステージ1でU-LASERを取っていれば，ここのボス内ステージではD-LASERが取れる。以降，NAPALM(「グラII」のスプレッドボムに相当)，REFLEX，E-LASER……という順番で新兵器を取ることができる。つまり，ボス内ステージで取れる新兵器はそれぞれのボスで特定のものではなく，決められた順番で取れるようになっているのだ。だから，取り損なっても次のステージのボスで取ることができる。

●ステージ3「古代惑星」

編隊ザコは結構トリッキーな動きを見せるが，あまり上下にメタリオンを動かさないで静止した状態から攻撃するのがコツ。

今度は複雑に積み重なった遺跡の中が舞台となる。うかつに柱を壊すと，天井が崩れてきてつぶされてしまうというトラップがいたるところにあるのだ。

●ステージ4「浮遊大陸」

氷(水晶？)が無尽蔵にメタリオン目がけて降ってくる。連射かレーザー系の武器がないと非常に苦しい戦いを強いられる。浮遊大陸の上下に張りついた，一見ハッチと思える少し大きめの敵は，実はレーザー砲台。メタリオンが射程内のX座標に入るとパカッと蓋が開き，中から突起が出てきてレーザーを撃ってくる。レーザーは自分の視界外から撃たれると太刀打ちできないので，画面全体をよく見て砲台の位置を確認して，進路上の砲台は確実に破壊しよう。慣れると自分なりの破壊経路が出来上がってくるだろう。

ボスの前座に元祖「グラディウス」のボス，ビッグコアが編隊で攻撃してくる。出現と同時に叩かないと画面がビッグコアカーニバルとなり苦労する。本ボスは雷レーザーを放ち，自機目がけて特攻してくる強気な巨大戦艦だ。雷レーザーを発射する腕のなかには，雷レーザーは絶対にこないから……。

ステージ5　沙羅曼蛇に比べプロミネンスが速い

ステージ6　細胞片とヘモグロビンザコに要注意

●ステージ5「人工太陽」

MSXでは背景の炎が静止した1枚の絵だったが，X68000版ではアニメーションによってメラメラと燃える炎を見事に表現している。同じSPSの移植した「沙羅曼蛇」では炎がペロペロ描き換わるのが見えるほどのヘナチョコアニメだったのだが，進歩したものである。MSX版ではなかったプロミネンスなんていうフィーチャーも加えられ，「沙羅曼蛇」の雪辱を果たしているようにも思えたりして……。

一瞬行き止まりに見える火柱は，火柱ごとに，ある決まった1カ所を撃ち続けると道が開ける。この火柱とプロミネンスに気をつけること以外は特に難しい要素はない。比較的やさしいステージで，しかもボスは弱っちいので，このステージで装備の充実を図り次の面へ臨もう。

●ステージ6「生命惑星」

「沙羅曼蛇」を彷彿とさせる細胞ステージ。後ろから迫ってくるヘモグロビンみたいな敵は溜めたらおしまいだ。このステージでいちばん恐ろしいのが，突然上下からメタリオンを包み込むようにして増殖する細胞片だ。もうこれは絶対1回は死ぬようになっているとあきらめて，安全地帯を体で覚えよう。オプションがたくさん装備してあって，しかもレーザーだとなんとか凌げるかもしれないが。しかし一度死ぬとヘモグロビンがうっとうしくて，ここは初心者トラップステージといえるかもしれない。

取ると，見た目は「グラII」のフォースフィールドを装備したような，メタリオンが青い炎に包まれるアイテムがある。これはただ細胞片に当たっても大丈夫だというだけのものなので，敵や背景障害に当たると一発で死ぬ。注意されたし。

●あとは……

ステージ7で要塞へ突入するが，この要塞が最終面というわけではないということだけはいっておこう。MSX版を熟知している人ならば「ゲゲ，X68000版になってもあれしなきゃいけないわけ？　まぁ，MSX版があぁだったからしかたないか」なんてことをつぶやくだろう。また，ホントの最後のボスは死ぬほど強いが，安全地帯があるということもつけ加えておく。

それにしても主人公ジェームス＝バートンのエンディングでのセリフが意味深だ。再び惑星グラディウスに危機が迫ったときには出撃してくれるかい？　という上官の問いかけに，

「そうだな……ロックでもやりながら考えてみるよ」

うーん，なぜヘビメタとかジャズじゃダメなんだろー？　なんちてぽっくん。

やはり3年前に出してほしかった(かも)

「グラディウス」(？)ファンなら絶対「買い」の出来だが，賛否両論になりそうな点もいくつかある。たとえばオープニングとエンディングだ。全体的なゲームの作りはアーケード指向なのに，なぜかビジュアルはMSXそのまんまだ。睨みをきかした緑肌のツルハゲオヤジの顔にチープな印象を受けたのは私だけか。

それに，ボス内ステージはなんか納得いかない。対峙して闘っているときはせいぜい自機メタリオンの10倍程度の大きさなのに，中はなんであんなに広いのだろう？　って感じ。ドラえもんのガリバートンネルでも使っているのかな。

また岩などは，壁にぶつかって自滅しているシーンでも敵機は壁を貫通して出現するというのもなんか理不尽だ。そんな敵にやられたりすると，ウキーと歯ぎしりをしてしまうこともしばしば。

あと全描き換えのグラフィックも，コナミ製「グラディウスII」と比べると多少ちゃちく見えてしまうのは私だけだろうか？　オリジナルステージは少し浮いて見えるし。

BGMは和音や音の変なところが結構あった。あれはアレンジなのかな？　MIDIアレンジはもうちょっと力を入れてやらないとユーザーが怒りそう。

うーん。みんなの意見も聞きたいね。

総合評価	0 5 10
熱中度	★★★★★★★★
ゲームバランス	★★★★★★★
難易度	★★★★★★★★
グラフィック	★★★★★★
サウンド	★★★★★
シューティング魂	★★★★★★★★

歴史は，古代から進化する

ひさびさに登場の光栄の歴史シミュレーションの舞台は，古代の中国です。眼光鋭い項羽と髭面の劉邦。どちらになるかはアナタ次第。乱世にドラマを作り出すのも戦い方次第。ひと味違うゲームシステムで大陸の覇者となれ！

Kiyose Eisuke
清瀬 栄介

光栄の歴史シミュレーションを遊んだことのある人は多いだろう。見たこともないなんて人はほとんどいないはずだ。

だけど，これらのゲームの遊び方は人それぞれ。だいたい次の3つのパターンがあると思うが，君はどれだろうか？

1) 特に歴史にこだわりはない。普通にゲームとして遊ぶ

2) ゲームをやりながら，文献を参考程度に読んでみる

3) 普段から歴史が好きだからこそゲームを買った

いままでの歴史シミュレーションは，おもに3)の人の意見を聞きながら成長してきた。歴史オタクの期待に応えるためにデータは増え，演出は凝る一方。初心者が「三国志III」や「信長の野望・覇王伝」から遊び始めようと思うと，不屈の根性が必要なのだった。

それに比べて，この「項劉記」は同じ歴史シミュレーションでも性格がちょっと違う。1)の人たち向けに遊びやすさを意識したゲーム作りがしてあるのだ。タイトルを見るなり「光栄のゲームならあんな感じだろ。だいたいわかったヨ」と思っていた人も，今回ばかりはそうはいかないぞ。

こんなに新しい2人の対決

そんなにこだわりが必要なゲームではないけれど，歴史シミュレーションのお約束ということで，一応背景の説明を。

項羽と劉邦はご存じかな。漢文の授業に「四面楚歌」とか「倦土重来」というエピソードがあったのを覚えている人もいると思うが，あれが項羽と劉邦の戦いである。

時は紀元前200年。秦の始皇帝が死亡したのち，中国では各地で反乱が勃発。秦の滅亡後4年にわたって次の覇権をめぐる戦いが続いた。

項羽は反秦勢力の筆頭で，楚の武将である。名家の出身で剣の腕がたつが，自尊心が強く強引な性格の人物だ。

劉邦は出身は卑しいが，人のやる気を引き出すのがうまく，有能な知将・武将を集めることができた。劉邦が覇権を手にできたのも張良・韓信といった武将がいればこそである。

この2大勢力のどちらかになって相手を倒すのが，この「項劉記」の目的だ。そう，全国を統一する必要はない。いままでのゲームでは勝ちが見えても勝利条件を満たすために占領作業を続けなければならなかったが，これはライバルを倒せばそれで終わり，残党は外交ですぐに掌握できる。

もうひとつ，「項劉記」がほかの歴史シミュレーションと違う点は，国を治めるという要素がほとんどないということ。このゲームの骨格は，部隊を指揮し，都市を占領して補給路を確保し，敵陣営を打ち破ることにある。ほぼウォーシミュレーションといっていい。歴史もので このゲームスタイルは，はっきりいってかなり斬新である。

したいことが，したいのだ

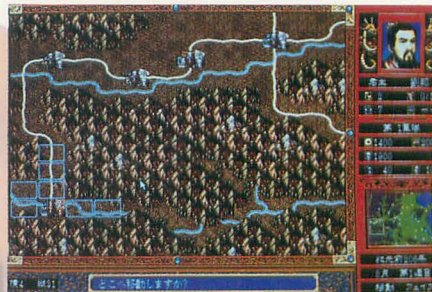
ゲーム画面を見ると，いままでの光栄をよく知る人ほど「おや？」と思うだろう。次にいいそうなのが「これが戦闘画面じゃないの？」だろうか。

「項劉記」には国境で囲まれた領土というものはない。あるのは都市と関所で，部隊はここを占領して補給を行う。隣り合った都市同士は補給路で結ばれ，資金や食料のない都市にはほかの都市から3カ月に1度補給が来る。周りを囲まれて孤立しないように，補給路はしっかり確保しよう。

移動フェイズでできることは，ホントに移動と攻撃だけ。ともかく相手に向けて進むしかない。部隊によって移動できる距離が違うのに気がつくと思うが，これは用兵力が80以上の武将がいるかどうかで決まる。もしも同一部隊にそんな武将がダブっていたら(どのシナリオでも最初の時点ではいないはずだが)，ほかの部隊に振り分けたほうがいい。

移動が終わると次はコマンドフェイズ。ここでは都市への施しや開発，武器の購入，軍隊の整備や外交政策などを行うことができる。

名前だけだといままでのシリーズと同じに聞こえるが，これらのコマンドの性格はだいぶ違う。「項劉記」には敬慕度という君主の評判みたいなものがあって，この値が高くないと，軍隊が都市に着いても住民が中に入れてくれなくなってしまうのだ。評判が落ちると同盟も結びにくくなるし，部下も離れていってしまう。施しや開発は，いわばそれを未然に防止するための宣伝活動なのだ。いくら開発に力を注いでも，よほど長期戦にならないかぎり，結果は返ってこない。「三国志」などでは国力と戦力を貯えれば自然に戦争には勝てるという感じだったが，「項劉記」では自分からどんどん都市の占領を展開したほうがトクだ。

X68000用　5"2HD版　12,800円(税別)
光栄　☎045(561)6861

通常画面のイメージが一新された

この新しいスタイルは，ボクはとても気に入った。画面を見て，こうしたいと思ったら，そのとおりにやればいいのだ。また，部隊をクリックすれば部隊のデータが，都市をクリックすれば都市のデータがすぐに出てくる操作性のよさも，その遊びやすさを助けている。

東の項羽のもとに行きたいのだが，関所を敵軍がふさいでいる。よーし，隠れて移動して奇襲だ。さらに裏側にいる項羽陣営の武将を寝返らせて孤立させてやる……。これらの計画と行動が，いちいちコマンドを探さなくても自然にできる。毎ターン自分の国と相手の国の戦力を見比べて，いちばん勝てそうなときを探るというチマチマしたことはやらなくてもいい。やっぱりコンピュータで遊ぶんならこうじゃなくっちゃね。

直情的に戦え！

通常画面が戦闘画面みたいなこのゲームだが，戦闘画面はやっぱり別にある。野戦と攻城戦の2種類があり，どこで戦っても地形は同じだ。野戦では相手を全滅か退却に追い込み，攻城戦では城壁をぶち壊すか相手を全滅させれば勝ちになる。

野戦はだだっぴろい野原を舞台に展開する。攻撃方法は普通の武器か，弓矢か，あるいは一騎討ちだ。士気が30を割ると部隊はピヨッてしまい，攻撃不能の烏合の衆と化すので，相手の人数よりは士気を気にしながら戦うことになる。

攻城戦では城の内と外から矢を射ち合う。どちらも無限に矢を射てるというのが少し妙だが，そうでもしないと決着がつかないとシブサワ・コウは考えたのだろう。使者を立てて相手を降伏させることもできるが，ボクは成功したことがない。

勝つためのポイントは，夜襲だ。通常の攻撃よりも大きく相手の戦力を奪うことができる。ただ，失敗するとこちらが失う戦力も大きい。そのほか，川が近いと城を水攻めにすることもできるらしいのだが，これもボクは成功したためしがない。

自軍の見ている風景が映し出される

補給路の確保があとになって響く

これがホントの四面楚歌

これらの戦いに関しては，ボクはあまり高い評価を与えることはできない。ひとつには画面のセンスがよくないこと。部隊の絵はチープだし，全体もなんだかゴチャゴチャしている。大将の顔はリアルなのに，マップでは部隊が1.5頭身のドラえもん状態。統一感がないのだ。

それに，ほとんどの場合消耗戦になるので，人数が多いほうが確実に勝つ。史実では項羽が旗揚げした頃に56万の兵を3万で倒したなんて話があるし，劉邦が反項羽の兵を起こしたときはほかの君主は勢いに負けて簡単に降伏してしまったという。それを考えると，策略と勢いで人数差をひっくり返せるルールにしてもよかったんじゃないだろうか。昔の「ランペルール」のように簡単に部隊が混乱したりすれば，大逆転の楽しみが生まれてきて，戦闘をもっと楽しめると思うのだが。

光栄のオルタネイティブとして

シナリオによって，かかる時間や難易度が大きく変化するのも「項劉記」のいいところ。いちばん難しいのは「四面楚歌」の語源となったシナリオ4の項羽。文字どおり四方を囲まれている。逆に劉邦でやれば簡単にエンディングを見られる入門シナリオとなる。ホントに1時間ぐらいだ。

長期にわたって遊ぶなら，シナリオ1の劉邦だろう。辺境に閉じ込められた劉邦が関中に出ていくシナリオである。シナリオ3の劉邦も意外に簡単である。項羽と劉邦が接近しているので，先に包囲網をしいたほうが勝ちだ。周りの第三勢力を味方につけられるかどうかでも大きく戦況が変わる。こうして見てみると，歴史シミュレーションのポイントは押さえながら，いままでの作品とは別の方向を向いて作られたのが「項劉記」だといえるだろう。部隊を効率よく展開し，資金と食料に気を配りながら少しずつ項羽(あるいは劉邦)の部隊を撃破していく楽しさは，このゲームならではのものだ。

しかも，いままでの作品の，終盤の面倒くささや初心者が慣れるまで時間がかかる点などの問題点を，小手先の変更でなく(ここが大事)クリアしている。ボクはこのゲームの遊びやすさがすごく気に入った。操作もかなりシンプルで，マウスを使った操作性もだいぶ改善されてきている。X68000に移植するにあたって，画面レイアウトも改良してきた。さらにひとつ希望をいわせてもらえれば，情報ウィンドウを開いたままコマンドを出せればいいのだが……。

いまのところ，光栄が「あくまで歴史シミュレーションのバリエーションのひとつ」として考えているのか，「歴史シミュレーションのエッセンスを注ぎ込んだウォーシミュレーション」と考えているのかハッキリしないが，後者のとらえ方でシリーズ化していけば，新しいシミュレーションゲーム市場を拓くかもしれない。最初に述べた分類でいえば，史実の再現にこだわる3)タイプの人は「三国志」や「信長の野望」にまかせて，1)や2)の人を楽しませるゲームとして成長を続けていってほしい。

こいつは歴史ゲームのリストラだ

前作がなくてユーザーの期待を背負わなかった分，自由なゲームデザインができたのだろう。考えてみれば，歴史ものが政治を含めた国盗りゲームでなければならない理由はない。同じようなゲームを作るライバルが多いなか，光栄は自分のカラを自分で打ち破りにいったわけだ。とても偉い。それでこれだけまとまっているのだから，ホントに光栄のゲームデザインの器用さには舌を巻く。

もしかして，これからは作戦級の歴史シミュレーションなんてのもあってもいいかもしれないね。「○○の戦い」というシナリオがいくつかあるヤツとか。

総合評価	0　5　10
操作性	★★★★★★★
プログラム	★★★★★★★★
音楽	★★★★★★★
遊びやすさ	★★★★★★★★★
歴史オタク度	★★★★★★
熱中度	★★★★★★★★

哭くも泣かせるも大人の嗜み

Sudou Yoshimasa
須藤 芳政

ギャンブルこそ我が生きがい，男のロマン。だけど負けて丸裸にされるのはまっぴらごめん。そんな天上天下唯我独尊わがままな人に捧げる麻雀ゲームです。お相手するのは可愛い3人娘。相手はムイても自分はぬくぬく。ああ極楽。

A君「おい，この前の負け分の清算まだかよ？」
B君「いやー，ちょっといま金欠でさー」
A君「なら，今日打つからその負け分取り返せよ」
B君「よーし，かっぱぐぞー！」
「ふふふ，今日は血のにじむような特訓の末に完成した俺様の積み込み技とつばめ返しを……へ？」

ところが，生意気にもA君は全自動卓を所有していたのであった。

B君「実力だって勝てるさ！　うおお！　マジかよ，生まれて初めて国士テンパっちゃったよ！　白ツモってこい白ツモってこい，むむっ!?　この手触りは白だっ！」

心拍数がレッドゾーン到達寸前になりながら彼が裏返したその牌には，しっかりカタカナで「トリ」と書き込まれていた。イーソウ紛失に対する応急処置なのだろう。

B君「なんだよコレ，しょうがないなー」

パタン。

A君「あ，それロンね，リーチのみ」
B君「うおー！　Aのおたんこなすー！」

B君は大負け，倍額の借金を背負うはめになり，しばらくのあいだ学校で姿を見ることはなく音信も途絶えるのであった……。

こんなふうにはなりたくない，波風立たぬ平穏な人生を送りたいが，麻雀は好き，もっと欲をいうとちょっぴりエッチなほうがいい！　という贅沢な方にオススメなのが，この「スーパーリアル麻雀PⅡ&PⅢ」だ。

なつかしい！

PⅡ。初めてこのゲームをゲームセンターで見たのは，私がまだ高校生だった頃。アニメーション導入というだけで驚いてしまい，ただひたすらそのアニメーションが見たいために硬貨を投入したのだが，最初の「ふわっ」といってベストらしきものを脱ぐシーンを見ただけで，いきなり負けてゲームオーバー。当時，デパートのゲームコーナーで30円ゲームを主にプレイしていた私にとって，それは100円玉をドブに落としてしまったのと同じくらいのショックであった。

何が何でもアニメーションを見たかった私は，100円玉を山積みにした会社帰りのお兄さんがプレイしている後方にへばりついて，それを観賞したのである。うざったいガキどもに囲まれて，エッチなアニメーションが展開されるたびにお兄さんは緊張の脂汗を垂らしながら石化しつつあった。

PⅢのほうはPⅡよりもアニメーションが強化され，画面がスクロールするし，動きも多彩である。しかし，強さのほうは相変わらずで，たとえ妹のカスミちゃんに勝ったとしても次に登場するミキお姉さんにボロ負けしてしまうなんてことは当たり前だった。

というわけで，今回のX68000版はPⅡとPⅢが一緒になっての発売。さらに4人麻雀，アニメーションのリプレイ機能，麻雀を知らない人のための麻雀講座までついているという豪華仕様!?

ふっ，それだ！

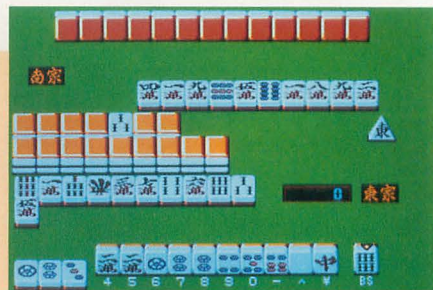
ところで今回のX68000版は，アーケード版からの移植というよりは先行発売された他機種からの移植といったほうがいいかもしれない。

PⅡとPⅢモードではアーケード同様，ショウコ，カスミ，ミキの3人を相手に麻雀を打つ。勝つと相手が脱ぎ，負けると点数を引かれて点数が0以下になるとゲームオーバー。しかし，100円玉が投入されることを前提に作られていないためか，こちらはちょっと弱くなっている。

「いっちょもんじゃるか！」とあまり意気込んで臨むと肩すかしをくってタンスの角に頭をぶつける危険性があるかもしれない。「いじめられると気に食わないが，逆に相手にされないとちょっと寂しい」といういじめられっ子の心境。

ゲームを始める前に，街なかで呼び止められ，ノコノコついていって高額の品物を買わされてしまうような正直者の君への注意をひとつ。負けても君は脱がなくてもよろしい。君が「勝負はこれからよ！」などと口走りながら脱衣している現場を御家族の方々に発見されてしまった場合，その状況をどう説明するというのだ……。ああっ，

X68000用　3.5/5"2HD版　12,800円(税別)
ビング　☎03(5496)2501

これが「ふわっ」

ここから決めたいが……

家族の歯車が噛み合わなくなってゆく一，と暗くなったところでレッツプレイ！

まずはPⅡモードに入ろう。おお，タイトル画面ではちゃんと「P」と「Ⅱ」がぶつかって火花を散らしている！ ……まではよかったが，デモのほうがアーケードそのまんまでないのにはちょっとガクーン。

「ふわっ」

「アーケード界にデビューしてから5～6年は経っているというのに，ショウコさんってお若いですわね」

と，軽く挨拶を交わして牌を打っていく。……いきなり流局でゲームオーバー。うおお，このゲームは「最初に上がる」ことが重要なのだ。何としてでも点数を0点より上に持っていかないとゲームオーバーになってしまう。といってもリプレイに100円玉は必要ないので安心だ。

気を取り直してリプレイしたが，今度はあっという間にショウコさんを素っ裸にしてしまった。くそー，こんなに弱いなんて見損なったぞ！ 「やーい，やーい，裸だ，裸！」と裸の王様に暴言を吐いたチビッコのように心のなかで叫んだ途端，タイトル画面に戻った。別に私の心のなかをコンピュータが読み取って怒ったのではない。このゲームはこの時点で終了なのだ。

さてさて，次はPⅢモードに入るとしよう。

「初めましてー！ あたし，カスミです。よろしく！」

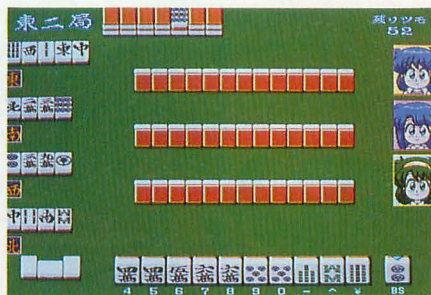
と，元気な女の子が登場。

「どうも，私は須藤と申しまして，北海道の田舎から……」

「さあ，始めましょうかー！」

き，きさまー！ 人の話をきちんと聞けー！ もう許さん！ ロン！

ふう，怒りのパワーで軽々とカスミちゃんを倒してしまった。年月の経過はこうも打牌を衰えさせるのか。ついに私は，お姉さんのミキさんと対決することとなった。

さて，このミキさんだが，1度こちらが上がってから，

「あなたって強いのね」

などと褒めたあと，たたみかけるように点数を奪い去るのが評判だった。褒められてつい舞い上がり，高い役を狙っているといきなりズドーン！ と撃ち落とされ，せっかくカスミちゃんから巻き上げた点数を削り取られる。彼女は鬼だ！ 妹のカスミちゃんは，彼女に無理やりこの「脱ぎ麻雀」の世界へ引き込まれたに違いない。……だったはずなのだが，なぜか彼女も同様に弱かった。ああ，年月とは……。

しかし，相手の強さはともあれ，この「スーパーリアル麻雀PⅡ&PⅢ」で遊べば，いままで麻雀を知らなかったあなたもゲームセンターで麻雀ゲームがバシバシプレイできるようになるだろう。あとはエッチな画面表示中でも堂々としていられるだけの度胸を身につければ怖いものなし！

次は4人麻雀モード。ショウコ，カスミ，ミキ，そしてあなた，の面子でゲームが進められる。

ここで3人娘はいきなり3等身の生物へ変化してしまう。いや，3等身もないかもしれない，5年近くの歳月は人を猫型ロボットと同じ体形へ変貌させるに足りるというのであろうか？

実際に麻雀をするのに2人で打つことはまずないし，3人麻雀も面子の1人が酔っ払って眠りこけない限りやることはない。やはり，4人麻雀である。これが打てるようになれば，これからの人生が，暗い人でも少しは明るくなる。別に点数計算なんてできなくてもよい，4人のうちで計算のできる奴に任せればいいのだ(点数を誤魔化されるかもしれないが)。

2人麻雀に比べて，4人麻雀だとポンが狙いやすいし，当たり牌も出やすい。哭きまくって混一色に持っていくのが得意技の私は，4人麻雀でさらに加速するのであった。

「あなたって強いのね」

4麻雀モードでみんなと対戦

麻雀講座開講中

麻雀講座

さて，麻雀をこれから覚えようと思う人は，このモードを真っ先に選択すればよい。牌の種類などの初歩的なところから，とても親切に教えてくれる。

「ああ，そうじゃねーって，上家からでないとチーはできねーんだってば」「もう，何度いったらわかるんだよ！ フリテンじゃねーかよ！」「うるあー！」……と1人でエキサイトして要点を得ない説明を繰り返す友人より，3等身の女の子に落ち着いて教えてもらったほうが楽しく麻雀を覚えられると思わないか？

途中でときどき，「ちょっと怪しい」と思われる説明も見られるが，いまや人生80年，細かいことは気にしないで生きよう。

しかし，「前略おふくろ様。都会の人はみんな冷たいといいますが，とても親切な女性に出会いました。麻雀に勝つと服まで脱いでくれます」という手紙は，「息子が新手の風俗にハマった」などの誤解を招くので出さないほうがいい。

麻雀人口増殖か!?

麻雀は覚えておいて損はないので，知らない人はこの機会にぜひ覚えよう。

ゲームセンターで「拳を突き上げて上に飛ぶ技」を連発しているそこの君も，落ち着いてイスにどっしりとかまえてジュース片手に麻雀ゲームをしてみよう！ でも，ジュースをこぼしたら，店員さんにブン殴られて体感格闘ゲームになるかも……。

ああ，動いている！

PⅡとPⅢでは256×256の画面なのに4人麻雀モードに入ると512×512の画面になるので，PⅡやPⅢのほうがちょっと貧弱に見える。女の子は喋るし，音楽も悪くはないが，せっかくの移植なのだからMIDIに対応し，アレンジされた曲を聴いてみたかった。

総合評価	0 — 5 — 10
アニメーション	★★★★★★
音	★★★★★★★
移植度	★★★★

［特集］

古今東西ゲーム議論

ゲームデザインをしていると自分の作品に自信がもてなくなることがある。そうなったら，他人の作った作品を片っ端から分析してみるといい。なぜなら，ゲームには構成要素にのみならず，ゲームデザイナーの意思，その作品がどうして成功したか，またはどうして失敗したか，という要素までもが含まれているからだ。そして，その分析結果と自分の作品を客観的に照らし合わせることで，欠点を明確にし，足りないところを補うことで進むべき方向も見えてくるだろう。考え抜いたぶん必ずいいものができる。そう信じるのだ。
万人受けするいいゲームなんて存在しないかもしれない。しかし，あきらめずに頭を働かせ，体を使え。必ず自分の求めるものがあると信じて……。

CONTENS

ゲームを作ろう！

Hamazaki Masaya 浜崎 正哉

妄想を引きずり降ろせ

ゲームを作るために必要なこと。まずは妄想を現実へ引きずり降ろすことだろう。

これはやりたいことを紙に書き留めるだけでもいいし，いきなりプログラムを組んでもいい。方法はなんでもいいのだが，自分の思っていることを，目で見える形にすることが重要なのである。

そして，一応それなりに考えがまとまって，実際に制作を始めることになる。で，ある程度遊べるようになってから，

「つまらねえ」

と思うことがよくある。これは，妄想が本当に妄想で終わってしまい，現実の世界へ降りていないからだ。つまり，頭の中で自由に飛び回っているイメージを自分の手でつかまえることができず，ぼんやりとした輪郭のままものごとを進めてしまった結果，生じてしまったといえる。

こうなってしまったら，とりあえず何度か妄想をつかもうとあがくだろうが，もしも，どうしても解決方法が見つからないときにはとりあえず放っておくのがいちばん。悔しいだろうが，現実問題として行き詰まったものをあれこれこねくり回してもしかたがないだろう。それまでに試行錯誤で行ったことが，経験として身についたと考えれば，気分も晴れる。そして，また新しい角度から見つめ直し，別のことにチャレンジしていけばいいじゃないか。

もちろん，ここで形になりそうならまとめておくにこしたことはない。まがりなりにも「完成させた」という満足感が得られるからだ。それに，完成させたことで妄想と現実とのギャップがより明確に見えるようになっているはず。これは次の作品を制作するときに必ず役に立つ。問題点が明確になっていれば，おのずと解決方法を見い出せるだろう。

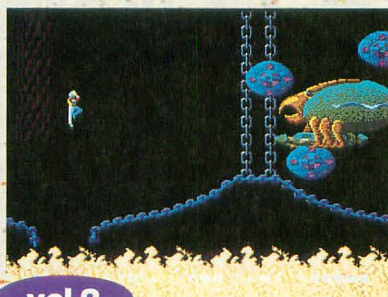
過去の名作たち

ものを作るときには，作ろうとする対象の作品を多く知っておくべきだ。これはゲームを作るときも同様で，やはり多くのゲームを知っておいたほうがいい。

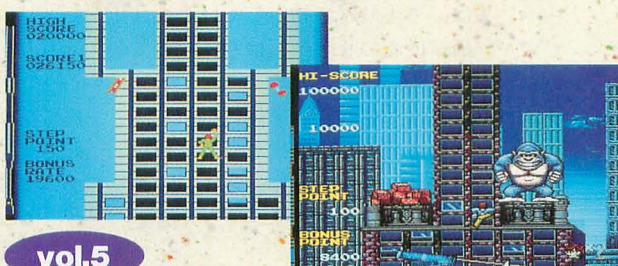
しかし，いくらコンピュータゲームの歴史が浅いといっても，現在までに発表された作品は途方もない数にのぼる。できるだけ多くの作品を知っておくべきだとしても，すでに手にすることのできないものについてはどうしようもない。いくら，そのゲームが面白かったとはいえ，自分の手で触れることなく他人の評価を鵜呑みにするのは危険だ。

そこで，オススメなのがビデオゲームアンソロジーシリーズ（電波新聞社）だ。な

ビデオゲームアンソロジーシリーズ(電波新聞社)

vol.1
ムーンクレスタ/テラクレスタ
合体パワーアップシステムの元祖。幅の広い3号機にみんなが泣かされるゲーム

vol.2
チェルノブ
独特なアクション，グラフィック，赤城山ミサイル，滑らかなアニメーションがポイント

vol.3
スターフォース
とにかく撃ちまくる爽快感がたまらない。隠れボーナスがふんだんにあるのも魅力

vol.4
リブルラブル
2本のレバーで頭と腕を最大限に使い，バシシで奇跡を起こせ

vol.5
クレイジークライマー/クレイジークライマー2
これもスティック2本を使ったビルディングクライムシミュレーション。ビルを登る人の苦労がとってもわかるゲームだ（本当か？）

vol.6 ### ぶたさん
個性的なぶたさんがいっぱいのシンプルな爆弾バトルゲーム

vol.7
ドラゴンバスター

んだか，◯光お茶の間ショッピングみたいなヒキだな。ま，冗談はともかく，実際にX68000ユーザーであれば比較的手頃な値段で手に入れられるし，出来自体もそれぞれのレビューを読んでもらえればわかるとおり，みんな揃って太鼓判を押しているので安心だろう。

このシリーズで取り上げられているゲームたち，見かけは地味だが，それぞれアイデアが光っている作品が揃っている。しかも，ゲーム自体は単純明快で非常にスッキリした構造であるため，ゲーム要素を分解するのも簡単にできるはず。

それらにヒントを得てゲームを作ってもいいし，分析した結果を基にしてさらに高次のものを分析してみるのもいいだろう。

現在の状況しか知らない人たちもこういった過去の作品に触れ，いまある複雑怪奇なゲームまでの系図を類推してみると，面白い発見があるかもしれない。

ゲーム制作のための手法

現在ではゲームもある程度パターン化し，ジャンルもかなり明確に区別できる。そうなるといわゆる，ゲームを作るための定石といったものが存在するはず。つまり，その定石をきちんと踏んでいけば，ゲーム1本出来上がり！　となるわけだ。

しかし，そうやってできるものは既存のゲームの亜流になることが想像に難くない。ほかのゲームとの差別化を図るにしても，面白いものを作るためには，自分自身でアイデアをひねることになる。なんだかんだとやり方を教わっても，結局自分自身の実力を信じていかなくてはならないのだ。

これは，自己流でゲーム作りをやってきた僕の制作スタイルをもろに浮き彫りにするもので，説得力に欠けるかもしれない。しかし，自分自身を信じなくてなにを信じるのだ？　当然のことながら，最初からあきらめていては面白いものなど作れはしないし，自分がつまらないと思っているものが，どうして他人に楽しんでもらえるのだろうか。

やはり，いい加減に作られたゲームに対してプレイヤーは敏感に反応するものだし，いいものを作ればそれだけ評価してくれる。あくまでも自分のスタイルを確立して，真剣に取り組まねばならないだろう。たかがゲームデザイン，などとたかをくくっていると誰にも見向きもされないクソゲーの運命が待っているだけだ。

＊　＊　＊

最後にこれからゲームを作ろうとしている人にひと言。とにかく，自分のやりたいことを明確にすること。あとは，なにがなんでもやりとげるという思いがあれば，自然と道が開けるだろう。がんばれ。

「リッジレーサー」取材レポート

驚異のリアルタイム3D映像技術

アーケードゲーム最高峰，驚異のシステム22を搭載した「リッジレーサー」
テクスチャマッピング，グローシェーディングされたポリゴンが見る者を圧倒する
ゲーマーでなくとも，これからの展望が最も気になる作品だろう

RIDGE RACER

ここは大田区矢口渡。AMショウで話題を呼んだ「リッジレーサー」を制作したナムコを訪れ，販売企画課の御所脇氏にお話をうかがってきました。

＊　＊　＊

——AMショウで発表してからすでに反響があったと思いますが，実際に販売を開始されてからの評判はいかがですか？

ナムコ：技術面で，いわゆる「CGがこれだけすごくなったんだ」というよりも，パッとひと目でほかのゲームと違う映像に魅かれる部分があり，評判は上々ですよ。また「リッジレーサー」のロケテストをやったんですけど，そのときにパソコン通信上でこの情報が流れたらしいんですよ。普通ロケテストというと，ゲーマーの方たちが中心でしたが，今回はコンピュータ関係の人間がかなり訪れ，ちょっと面白いなと思いましたね。

——いまは，単体のみで動作しているようですが，通信機能のサポートは考えらえていますか？

ナムコ：これは，皆さんが単体で遊んでみてまず思うはずですよ。「通信でやれば面白いし，エキサイトするな」と。そういった反響が多くなれば，いずれサポートすると思いますよ。

——映像的にはよりリアルになったわけですが，操作系もより現実の車をシミュレートしているレベルまでやっているのでしょうか？

ナムコ：厳密にはそこまでやっていません。操作感覚についても，確か，クラッチなどもかなり軽めですし，ギアシフトも素直に入らないところがあります。

——システム22として一段落ついたと思うんですが，これからもどんどんハードを進化させていく予定がありますか？

ナムコ：当然，次のシステムも考えています。システム22も完成したばかりですし，まだ，具体的にいつになるか見通しがついてませんが。まずは，このシステム22でいろいろなジャンルのものを出していくことになるでしょう。

——グローシェーディングにテクスチャマッピングをリアルタイムで処理するだけでも驚異的なものがありますが，この先の領域，たとえばバンプマッピッグ，フォンシェーディングをリアルタイムで……というレベルまで進んでいくのでしょうか？

ナムコ：技術的には当然いくでしょう。しかし，はたしてゲームの世界で表現して意味があるだろうか，ということは別問題ですからね。現在はバーチャルリアリティという時代の流れというものがありますから，リッジレーサーの技術も受け入れられると思います。これから先，そういった流れがないままでいきなり技術だけを見せつけても，理解してくれる人がいなければ悲しいですから。要するに技術の先行だけではゲームとして成り立ちませんからね。

——現在は，映像技術へ優先的に力を入れ，よりリアルな映像を求めるため，システムの開発を行っているのですか？

ナムコ：そうともいいきれませんよ。しょせんゲームはゲームですから，技術とかビジュアルだけ先行してもついていかない

▲統一された質感，マッピングの使い方のうまさに脱帽

▲トンネルを抜けると……

▲ポリゴンのマッピングにより，超リアルな質感を実現。美しい……

▲目指せ，ベストラップ！

部分がありますから。映像だけで満足する人もいるでしょうが，さすがに商売の機械ですからプレイヤーに遊んでもらわなくてはならないわけです。それが，ゲーム屋本来の目的ですから。ゲーム性もある程度入れていかないと，商品として評価されません。そういったバランスが難しいところなんです。たとえば，「スターブレード」は最初はよかったのですが，継続性がなくてトータルで見るとさほどよくなかったんですよ。

――見せるゲームとしては，かなり成功していると思うのですが，やはり，ゲームとしては難しかったからでしょうか？

ナムコ：このへんがゲーム性に結びつくところで，難易度とかトータルで見てもう少しうまく調整すればよかったなという部分もあります。好きな人は目一杯遊んでくれるのですが，一般のプレイヤーがついてこれない部分があったんです。それに最近では，ゲームの対象が広がりましたよね。ごく一般の人たちも遊ぶようになったため，うちも含めてほかのメーカーさんも，かなり難易度の設定に四苦八苦しているはずですよ。女性やゲームの初心者にもできるようにならないといけないわけですから。

――そうですね。こういったカーレースゲームなんかは，せめて1周くらいできないと慣れる前に頭にきてしまいますからね。

ナムコ：そうでしょう。とりあえず遊んでみて「あ，やんなっちゃった」と思われたら二度と遊んでもらえないわけです。

――「リッジレーサー」をある程度機能を落としてでも，家庭用ゲーム機に移植する予定はありますか？

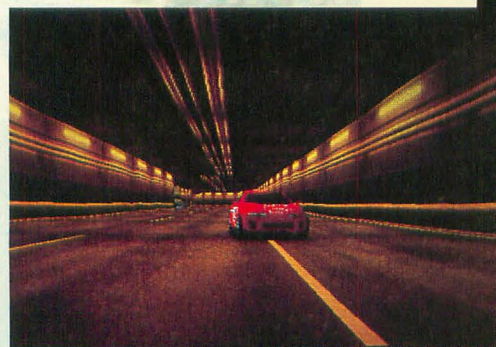
ナムコ：基本的に，業務用は業務用，家庭用ゲーム機は家庭用ゲーム機ならではの企画作りをしていく，という方針でやっています。どうしても，ハードウェアスペックの差によって，やはりついていかない部分がありますから，映像的には似ていても違う部分が出てきてしまうこともあるでしょう。そういったこともあり，現在のところ予定はありません。

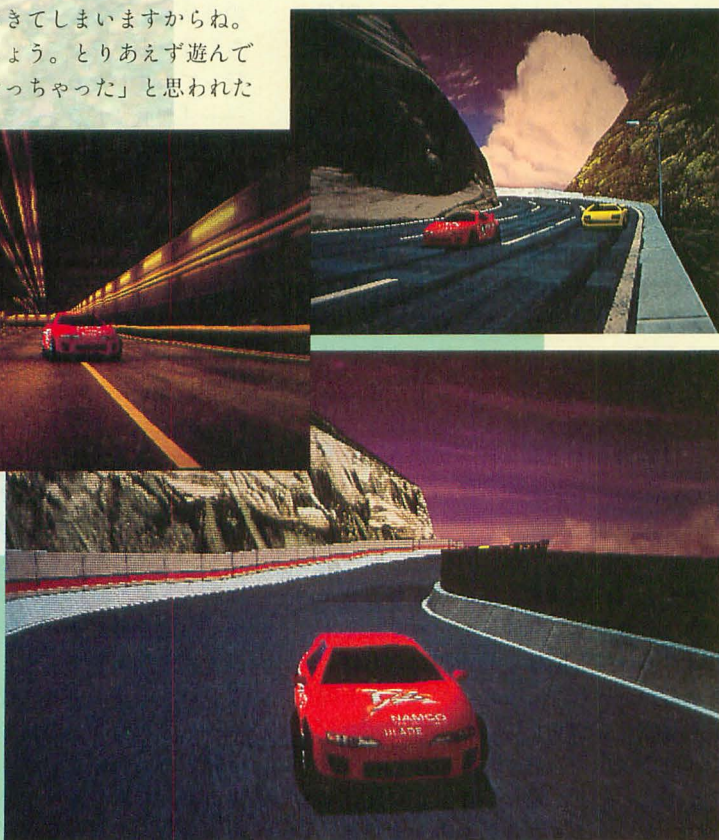
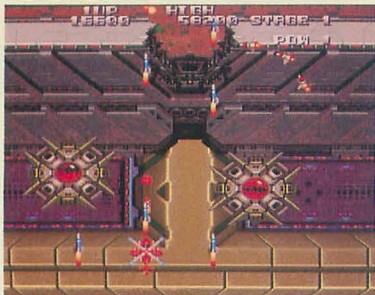
――停滞気味のアーケードゲーム業界に一石を投じた「リッジレーサー」。このシステム22の技術，加速した映像からどのようなゲームが生み出されるか，そして，その技術がどこまで進化していくか非常に楽しみですね。

▲敵車のマッピングもバッチリ

▲カラフルな建物が並ぶシーサイドライン。この先にはイタトマもあるぞ

▲工作機械などの細かいオブジェクトまで丁寧に作られている

▶美しい夕陽に酔いしれる写真。朝靄の表現も天下逸品，一見の価値あり

デモから写真を3点。この写真だけでも十分見応えがあるが，その美しさ，動きの滑らかさ，スピード感をぜひ自分の目で確かめてほしい。ゲームを超えたなにかを感じるはず。3D映像に傾倒している奴だろうが，そうでなかろうが一発で「リッジレーサー」に惚れること間違いなし

1990

A-JAX

2D＆3Dが組み合わされたシューティングゲーム。X68000版では縦画面のオリジナルと同じ画面比率にするため，ある程度バックができるようにアレンジされていた。開発はSPS。

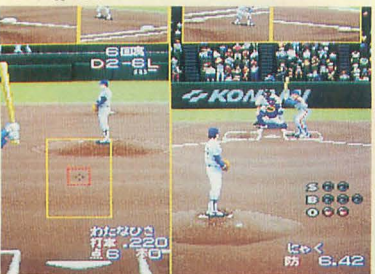
クォース

落ちてくるブロックを四角くまとめて消すという，シューティングパズルゲーム。なるべく大きなブロック単位で消していくのがポイント。ここから実質的な開発，販売ともにコナミとなった。

1991

パロディウスだ！

チチビンタのハイヒールに一度はお世話になる，ひたすらコミカルなシューティングゲーム。見ているだけで楽しいし，適度な難易度が幅広いユーザー層にウケていた。1991年度Oh!X GAME OF THE YEARでOh!Xゲーム大賞を受賞していることからもその評価の高さがうかがえる。

生中継68

試合後のプロ野球ニュースや試合中の応援など，野球中継を意識したビジュアルがウリの1991年度版野球ゲーム。野球ゲームとしてもX68000版オリジナルとしても出来はいい。データ集や続編など期待されていたが，現在にいたってもその予定はなし。ちょっと残念だ。

コナミ直撃インタビュー

「悪魔城ドラキュラ」開発者に迫る

ヒット作「悪魔城ドラキュラ」はどのように企画，制作されたのでしょうか
普段，ゲームを遊んでいるだけでは，その内部事情を知ることはできません
そこで，開発に携わった方に直接インタビューを試みてみました
メーカーが商品としての作品をどのように形成していくか注目してみましょう

――まず，悪魔城ドラキュラをX68000に移植する際に，X68000ならではというコンセプトがなにかあったのでしょうか？

コナミ：まず，我々はファミコンのディスクシステム版がいちばんよかったと思っていたんです。ですからシステム的には古いんじゃないか，という意見もあるでしょうが，ファミコンのディスク版のよかったところをX68000にもってきたらどういう表現になるか，ということをわりと念頭に置いて開発していきました。それから，X68000にある機能を引き出していこうということで，見た目の表現などでX68000ならでは，といえるものを盛り込んでいきたいとも考えていましたね。そして，開発中にX68030が発表になり，当然それでも動くようにしたいと。さらに，いままでX68000で遊んでこられた方と，新しくX68030で遊ばれる方とでちょっとした違いを見せてやりたいということで，ある部分の動きが非常に滑らかになったりだとか，いろいろ心がけるようにして制作してあります。

――具体的には時計塔の歯車とかですよね。

コナミ：そうですね。あとわかりやすいのは噴水でしょう。あれは，処理速度が速いマシンによって流れるスピードが速くなったりしていますね。あと，先のほうにある炎の揺らめきもよりスムーズにさせたり，細かいところで気を配っています。

――実際の開発期間はどれくらいだったのでしょうか。

コナミ：これは通常お答えしていませんね。まあ，それなりに時間はかかっています。人数についても同様に具体的なことはいえませんが，いわゆる家庭用ゲーム機と同じような感じで開発を行っています。ただ，X68000だからといって特別多くのスタッフを用意したり，逆にいままでに比べて少ない，というようなこともありません。コナミの名前に恥じないものを出したいということで，スタッフもほかに比べて遜色のない人間を配置しています。

――開発後記を覗いてみたんですけど，なにやらいろいろなことが行われていたようですが……。

コナミ：いや，まあ，いろいろと書いてます。彼らのなかには私がいったことと近い意見をもつ者もいますし，技術指向の奴はとにかくなにかひとつは驚かせるものを入れたいということで走っている者もいれば，ゲーム性だけを気にしている者もいます。まあ，それは各個人それぞれ個性がありますから，そういったものを最終的にひとつの商品という形にまとめるため，開発者たちの意見をバランスよく取り入れて制作を行っていましたね。

――「悪魔城ドラキュラ」では，演出というか見せ方が非常にうまいと思うのですが，そういったアイデアは，チーム内で協議して決めていくものでしょうか？

コナミ：チームというよりは，作っている人間がどういうふうにしたいかを提案し，その意見がダメなら再度考え直したりボツにしたりしています。限られた期間内に企画書どおりに作ればいいというんじゃなしに，実際やってみて面白くなければボツにして，再度それに合うようにどうしたらいいかという具合に検討を重ねていってます。もちろん，企画段階での基本路線はありますが，実際に制作して遊んで面白くなければ修正したり，ボツにしたり，あるいは途中で急遽別のアイデアが採用されたりすることも当然あります。そのなかでも，やはりいいものが最終的に残りますね。

――そのあたりでの苦労話があればお聞かせ願いたいのですが。

コナミ：まあ，みんな発想がいろんなところからあって内部受けだけするようなアイ

デアばかりを出したりだとか，商品として見たときに「おまえらこれやめろ」というようなものが知らないうちに入っていて，最終段階で見つかる場合もあります。そういうものは，私がチェックするまでみんなで見ながらわいわい騒いでいるわけですよ。もちろん，開発者本人も冗談としてやっていると思うんですけど。まあ，開発しているときは，みんなで楽しくやっているときもありますが，苦しいときも当然あります。気紛れのこういった冗談によって全員がちょっと和やかになれるといった効果もあって，ヘタをするとずいぶんしつこく聞かないと，どこになにを隠されたかわからない状態になっていることもあります。そこで，最終的には「すべて白状せい」という具合にチェックを進めていかないで，放っとくと怖い部分もありますよね。

——確かに内輪受けというのは，当事者以外の人間には受け入れられないことのほうが多いですからね。

コナミ：しかし，反対にそういったことをやりながら，ひょいと面白いアイデアが出てきたりもします。遊びといってはなんですが，いろいろなことにチャレンジしてアイデアが集まってくるという感じですね。それに，今回の「悪魔城ドラキュラ」の基本的なアイデアは，美化されているディスク版のイメージだったんで，それに太刀打ちするためにはすごく苦労しています。そういう人たちが商品を見て，「なんやこれX68000になってもダメじゃないか」なんてことをいわれないためにも，企画とか調整段階で苦労しました。

——X68000版のユーザーからの評判とか反響はどうですか？

コナミ：いいですよ。ユーザーからのアンケートハガキを見ても結構いいですし。ただ，我々がX68000ユーザーを想像すると，みんなマニアですごくうまいと思っていたんです。なかにはやはり2ステージ以降うまく進めないといった，その人にとってクレームといえるものもありました。しかし，最後まで何時間でクリアしたとか，とても楽しめたというハガキが大半でしたので，ユーザーに喜んでいただいて，制作者としては非常にありがたいと思っています。どうしても商品を出すときには買ってくれた人のなかに，「このゲームなんで出したんだ」とか思う人がいるわけです。ユーザーの意見は千差万別なんでどちらの比率が多いかによるんですが，ひとりでも多く，買ってくれた人が喜んでくれると嬉しいですよね。

——やはりX68000ユーザーの反応は，ほかの機種と違うものなんでしょうか？

コナミ：やっぱりマニアックですよ。これははっきりいえます。そんななかで，ひとつ嬉しかったのは，X68000ではすごく業務用のコンバートを望む声が多かったんですよね。それ以外は買わない！　というようなイメージがあったんですけど，それからすると，家庭用ゲーム機からのコンバートではなく，新たなオリジナリティを盛り込んで制作された「悪魔城ドラキュラ」がユーザーに受け入れられたこともあり，これをテーマに選んでよかったな，と思うところもありました。

——今回の「悪魔城ドラキュラ」のようにオリジナリティを加えた作品が受け入れらたということで，今後も開発についてはオリジナルという要素を考えて，作品を制作されることはあるのでしょうか？

コナミ：それをやるときには，業務用の移植だけでなく，あくまでもX68000のユーザーに十分満足していただけるものであれば，オリジナリティがあっても問題はないと考えてはいます。

——また，X68030が登場していますが，やはり今後もX68000の10MHzを基準にして開発を続けれられるのでしょうか。

コナミ：もちろんX68000用の商品を作るのでしたら，そうしなくてはならないでしょうね。もしも，X68030専用のゲームを出したとして，買いたいと思っているほとんどのユーザーさんがそれを遊べるんでしたら問題はないのですが，普及台数の問題もありますし，まだそこまではいたらないと思うんですよ。

——となるとやはり，「悪魔城ドラキュラ」のように機種によって差別化を図っていくと……。

コナミ：余裕があれば対処しますが，処理速度によって変えていこうとすると，いろいろな手間がかかりますからね。

——X68000ユーザーは，そういうちょっとした気配りに敏感な人が多いので，ぜひがんばってもらいたいですね。それでは，最後の質問ですが，次回作についてはどうでしょうか？

コナミ：それについては，まだなにもいえない状態です。時期がくれば発表させていただきますよ。

——では，コナミさんの作品に期待を寄せているユーザーのプレッシャーに負けず，がんばってください。

1992

出たな!!　ツインビー

ツインビーとウインビーが繰り広げる，愛の世界救済シューティングゲーム。緻密に描き込まれたグラフィックを，X68000上で再現したところにユーザーから評価が集まった。アーケードに登場してからのスピード移植も嬉しかった作品だ。

グラディウスII

もはや説明する必要のない，本家グラディウスの続編。前作よりパワーアップシステムが強化され，トラップが複雑になったバリバリの硬派シューティングゲームだ。解像度の違いから安全地帯などが多少違うところもあり，マニアの間では議論を呼んだ。

1993〜

悪魔城ドラキュラ

いわずとしれたコナミ最新作。ただの移植にとどまらず，X68000の機能をフルに活用した数々の演出，効果が随所に盛り込まれ，プレイヤーをゲーム世界に引き込むことに成功している。ひたすら見せるグラフィックと演出が素晴らしい。

次回作は？

残念ながら次回作についての情報はペケ。しかし「悪魔城ドラキュラ」の成功によってアーケードの完全移植のみならず，オリジナル要素を加味したパワーアップ移植された作品も期待できるぞ。

もうどうにも止まらない

「悪魔城ドラキュラ」試練の6周目

Shindou Noriyuki 進藤 慶到

「悪魔城ドラキュラ」は6周目にしてその真価を発揮する。今回は，Oh!X 6周年記念(?)ということで，6周目の攻略方法を紹介する。

攻略・番外編

発売から相当たつわけだが，皆さんは無事エンディングを見ることができたであろうか？

私はすでに一度始めたら終わらないというループ状態へ突入した。あとはムダな部分を削り落とした美しいプレイを追求し，永久保存版ビデオの作成を残すのみとなった(あのな)。というわけで独断と偏見により，難易度が最高点に達する6周目以降の概要を紹介する。

今回，ざっとポイントだけを簡単に拾ってみたが，実際に6周目をノーコンティニューでクリアするのはそれほど難しいことではない。1周目ほどの苦労はないだろう。まだ，最高難度である6周目を体験していない人は，ぜひやってみてほしい。6周目をクリアせずして，ドラキュラをきわめたとはいえないぞ。

ブロック1

ゾンビ軍団が部外者の侵入を阻止しようと必死。それでもあまり怖くないというのが，1面のザコとして生を享けた彼らの悲しい宿命であろうか。半魚人ステージは稼げる。左端に侵入し，彼らを思い切り引きつけ十字架を放つ。シモンを増やす最も手軽な方法だが，やりすぎると醜い。ボスは火の玉攻撃がなんだか激しい。追い詰められないようにうまく対処せよ。ちなみにここは十字架だと逆につらくなる。

▲追い詰められそうだ。バカにされ続けてきたコウモリちゃんついに怒ったかい？

ブロック2

コウモリの数がやたら多いが，慣れてしまえば全然歯応えがない。いきなり突っ込んでくる高速コウモリだけに注意していれば1周目と変わらない。こいつは同じ高さで一定水平距離に近づくと襲ってくるので，誘導してしまえばもう敵ではない。最後のエレベーターでは半魚人の攻撃がなかなか激しい。タイミングよくジャンプして抜けるべし。十字架を左右に投げていれば少しは安全。ボスは特に注意すべきことはない。

タイミングで勝負!

ブロック3

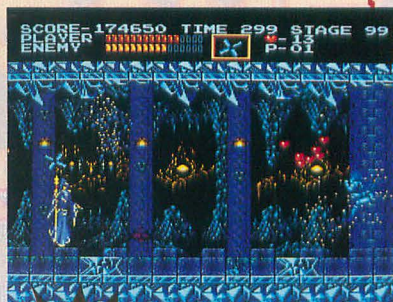
最初に出てくるイモ虫は2タイプの攻撃をしてくるが，写真のとおりにやれば，起き上がる奴も這ったままの奴も両方倒せるので問題ない。サルが斜めに落ちてくるのでレバーを入れっ放しというわけにはいかないが，落下速度はどの周も同じなので慌てることはない。攻撃のタイミングはシモンの身長の倍くらいの高さに落ちてきたときである。

周回数によっての難易度変化をいちばん感じるのはボスである。ナイフの軌道がバラつき，敵に奪われるハートの量も普通ではなくなる。もたもたしていると危ない。

▲ギリギリのところからジャンプし，真下に打ち下ろすべし

▲出てきたからには食べたいというのが人情だが，いったいどうすれば……

◀氷漬けのおサル。これくらいの距離で生き返らせてやると，彼は大きくジャンプ。振り返って攻撃するか，無視してこの場を立ち去るかは自由。むろん私は，ブチ殺す

げげっ!

▲まさにヤメロー状態。ハートはあと13個しかない。に，20%ピンチ！

ブロック4

息抜きステージの感があった10面だが，実はここで死ぬと復活がかなり厄介。メドゥーサの生首と，火を吐く骨柱との組み合わせ攻撃がきついのだ。十字架があるうちにサッサと抜けよう。ガイコツを生み出すべく一生懸命泣く女神像。打倒シモンに燃える彼女には，美女としてのプライドなどもはや必要ないらしい。いい根性をしているが，ザコをいくら生産しても無意味だな。あとは，釣り天井の動きが速くなっていることと，最高速に達したメドゥーサヘッドは歩いていれば当たらないことに注意すればいいだろう。

◀ちょっと怖いが，これくらいめり込ませておけば余裕だ

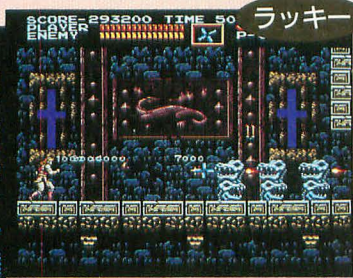
流血ホラー人形
あとは耳血だけだが，これは256周目になると出るという(ウソ)

ブロック5

メドゥーサの首がいやらしいタイミングで出るので，難しい場所では誘い出してから一歩引くことも必要だ。時計台の最終面では，落ちてくる歯車の数が非常に多くなっている。場所と動きを覚えれば余裕でクリアできるだろう。ボスはまったく変化なし。

▲こんなところに1UP。ほかにもあるぞという隠しキャラマニアの方，追加情報ヨロシク

▼連続消火でご褒美がもらえる

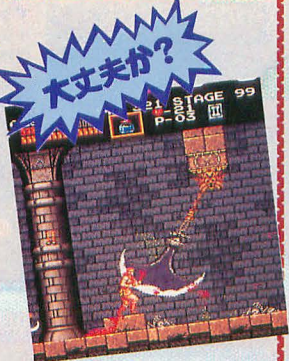
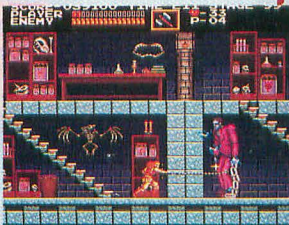
▼誰もが一度は死ぬ場所か？

ブロック6

石橋が崩れて落下するスピードが速くなっているような気がする。最後がシビアかもしれない。あと，人形に囲まれても階段上では動かない限り安全だ。位置関係を調節して殺せ。ただし弱い人向け。ボスは，ニセシモンの落下に合わせてナイフを投げるという，芸術的な倒し方もある。

そろそろ食事の時間。左端のロウソクは敵を全滅するロザリオ。食後のデザート。眼前に肉を落としたとき周囲は敵だらけだが，デザートがあれば食事も楽しくなるものだ

▼ノーコメント。野郎2人があんなところでなにをしているのだろうか。謎である

ブロック7

敵の攻撃がほんの少しだけ厳しくなっているが，1周できたならばあとは応用がきくので難しくはないだろう。吊り天井は，少し離れた位置からジャンプしなければならない。ジャンプの高さが最高に達する地点でのX座標を，吊り天井の当たり判定とズラすためである。フランケンを飛び越えたあとで倒すという「進藤パターン」。横内氏は男らしい方法といっているが，なぜか虚しい。次に4回も違った感動が味わえる，お得なステージを抜けるとボス。十字架3連射があれば楽勝。ただし十字架が使えなくても倒せるようにはなっておきたい。復活時にハートを稼ぐのは美しさに反するからだ。

▲これが9月号での「進藤パターン」の実際。ここまでくれば殺すのみ。フフフ……

ブロック8

炎の戦士はシモンめがけて突っ込んでくるので，倒すのに手こずっているとボコボコにされる。また，コウモリ地帯が鬼。静止している時間が極端に短いため，スタート位置まで逃げなくてはならないこともしばしば。私は時計が大嫌いなので使わない。そのためよけいに難しい。あとはメイド面をクリアしてドラキュラとの対決だ。伯爵の頭へは，十字架を使って一度に最高3回のダメージを与えられる。

◀ここのコウモリはめっぽう強い。誘導している暇もないくらい。時計を使ってもいいだろう

▶うまく3回ダメージを与えることができそうだ。闇に滅せよ！

ゲーム世界に必要なエッセンス

ようこそ「本物」の世界へ

Nishikawa Zenji 西川 善司

しょせんゲームは仮想世界。しかし，プレイヤーはディスプレイの中に世界観を感じ，楽しむ。そのための要素はなにかを見ていく。

異次元を旅したい

別に斬新な奇想天外なアイデアゲームでなくても，既存ジャンルの定番ゲームで「どこにでもいるタイプなのよ。でも，なぜか好きなの」というように心底惚れ込んでしまうことがある。それはどうしてなんだろう。

RPGのキャラに惚れる，ストーリーに感激する。アドベンチャーゲームの演出に驚く，結末に泣く。アクションゲームのスリルに震える，ボスに恐怖する。それぞれのジャンルにはそれぞれの楽しさがあるけれど，そのゲームの世界に「本物」らしさを感じることができるとゲームはいっそう楽しくなる。

感情移入ができなければゲームは楽しくないか，というとそうでもない。最初は珍しもの見たさの「観光客気分」でも，ゲーム開発者の用意したゲーム世界が「本物」であれば，知らず知らずに引き込まれていくもの。「本物」らしさを感じさせるゲームの世界はどうやったら作れるんだろう。

背景で見せるゲーム世界

ゲーム世界を「本物」らしく見せるうえで「背景」（いわゆるバックグラウンド）という要素は極めて重要である。プレイヤーはゲームを遊んでいる間，自分が操作する主人公キャラクターを中心にゲーム画面を見ているわけだが，その後ろに描かれている背景も，意識はしていないものの絶えず目に映っている。そこでサブリミナル効果といおうか，絶えずこの背景を見せられることにより，一層ゲーム世界(主人公を取り巻く環境)における主人公の存在感を暗示させられるのである。いい換えれば「この世界があるから，俺はいる」「俺がいるから，この世界はある」の両方を思い込まされるのである。その結果，主人公を通してゲーム世界に触れているプレイヤーは，自分が本当にその世界にいるような浅い錯覚をすることができるのだ。

だから，背景に説得力が薄いと，そのゲーム世界そのものがチープに感じられてしまう。たとえばSF映画。無重力状態の主人公がいかに名演技で無重力の感じを出そうとしていても，浮いているお皿やコップに釣糸が見え隠れしていたのでは説得力に欠ける。

また，背景はグラフィックによるものだけではなく，バックグラウンドストーリーといったものでも演出が(ある程度は)可能だ。空想の世界に深みを与えることができるが，くどくどマニュアルに文字で書かれているよりは，オープニングデモなどでビジュアルに展開したほうがプレイヤーの士気は高まる。

ド ラゴンスピリット

基本的に縦スクロールだが，ボスが登場するとスクロールは停止する。そしてボスを倒しステージクリアしても画面がブラックアウトすることはなく，そのまま再びスクロールが始まり新たな地形が顔を見せ始める。その面と面のつながりが実に見事。1面は海上，2面は火山地帯だが，1面と2面の間には海原に煙をくすぶらせている火山島がちらほらと姿を現し，これから始まる火山地帯をそれとなく暗示しているのだ。

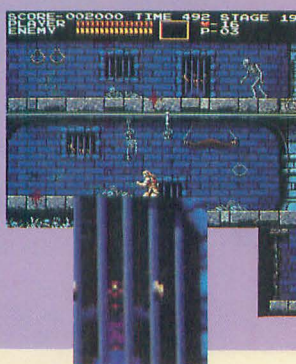
▲針葉樹の海岸から海へ。エリア最後に巨大な首長竜が待ち受けている

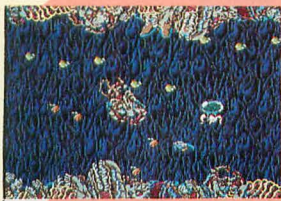
▲ボスを倒すと画面はそのままスクロール。やがて海岸が見える

▼色の違う地形がこれから始まる火山地帯をほのめかす

▲そして溶岩が吹き出す火山地帯が……

悪 魔城ドラキュラ

ブロック7の拷問部屋，実験室のステージ。檻には実験体として囚われた人々の影が。うつむきながら鉄格子の向こうで徘徊する者，主人公に助けを乞う者。壁に吊るされた首なしの人体とゴミ捨て場の山積みの人骨が彼らの運命をほのめかしている。陳列する怪しげな実験器具と拷問器具。このステージの敵は実験によって創造されたものなのだろうか。文字に頼ることなく状況説明が背景によってなされているのだ。

R・TYPE

重厚な金属とバイオが融合して進化した文明。ゲームに登場するキャラクターを見てそんなイメージが湧く。敵キャラだけでなく自機にも同系のデザインが施されていて世界の統一感に深みが出ている。

▲この星の原生動物が自分の身を守ろうとしているのか

▲有機物と無機物が見事に融合した1面のボスキャラ。う〜ん，グロイ

D ーガス

機動兵器のデザインやネーミングがGINEの改良型がGINERA，BAZUの改良型がBAZULAのように系統だっている。改良型は主要装備の火器も違い行動アルゴリズムも賢くなっていたりとキメ細かい設定がなされている。

▲地面を跳ねるだけのロボットが，次に2足歩行タイプへ改良される

▲装甲を厚くしてさらに強力な武器を持って再登場するのだ

キャラクタデザインによる文明文化の表現

その世界に人やその他の知的生命体が存在するならばそこには文明が発生するはずだ。現実味のある世界を演出するならば，その世界の文明の「個性」がキャラクターの衣装，メカに現れるようにデザインする必要がある。デザインの「基調」というものが要求されるのだ。時代設定が未来ならば，「未来的」なデザインにしなくてはならないし，舞台が宇宙なら「宇宙的」なデザインにしなくてはならないだろう。ただ，厳密な考証はシミュレータでも作るのではない限りそれほど重要ではないかもしれない。それよりはデザイナーの個性が，「統一」されたイメージで表れることのほうが重要だろう。

また，進化の形態やその世界の生態系や生活感までを表現できれば一層，世界の「本物」らしさがにじみ出てくる。たとえば1面では貧弱であった兵器Aが3面で装備の改良，外観のアレンジを施されて再登場するとか。

現実世界では，さまざまな人間がいるのでさまざまなデザインの製品がある。だからデザインはまちまちなほうが「本物」らしさが増すのでは？　と思うかもしれない。確かに空想の世界をグローバルに描こうと思った場合はそうかもしれないが，ゲームで描かれるのは空想の世界の一部であることが多いのだ。悪の帝国が生産する兵器はやはり悪の帝国兵器製造事業部で作られているので，そこのデザイン課による統一感が必ず出てくるはずである。

色で見せる「世界」

部屋の壁紙を違った色のものに張り替えるだけでずいぶんと部屋のイメージや広がりが変わるものである。「色」というものは実に不思議なもので，人間に数式では表しにくい不確定な効果をもたらす。ここまで述べてきた背景や，キャラクターのグラフィックの配色についても考えてみよう。創造した世界を「本物」らしく見せるには「色」においても「基調」が必要だ。鉄と鉄がぶつかりあうメカニックな世界ならばトーンの落ちたダーク系の色を基盤として選び，原色はアクセント以外には用いるべきではないだろう。

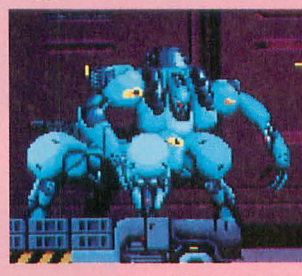
X68000が登場したときには，それまで8〜16色が基本であったパソコンゲーム界にかなりのカオスをもたらした。65536色のパレットから色を選べるのでやみくもにグラデーション配色に走り，素焼き人形のような質感のないモノになってしまったり，ハデな色ばかりでケバケバしい画面になったりと，多色に手慣れたアーケード系のゲームメーカー以外は，ことごとく色選びに失敗していた。

さらに，現実世界と同じように色を単純な分類の一手段として使用すると「本物」らしさが増すかもしれない。たとえば第1部隊の戦闘機はダークグリーン系，第2部隊の戦闘機はダークブルー系というようにだ。RPGなどではグラフィックは同じで色違いで違う名前の敵キャラ……というパターンは定着しているようだが，ゲーム開発者の都合が読み取れるのでは逆効果だ。

ノ スタルジア

セピア系の色を一貫して使用して，ノスタルジックな1900年代を表現している。また，舞台が豪華客船の内部であるため，船内の装飾品や内装，家具の高級感や質感が，このセピア系の色調を選択したことにより一層高められていることに注目してもらいたい。

ジ ェノサイド2

敵の機動兵器の重量感が見事に表現されている。ドットを置いていってデザインされたというより，鋼鉄でできたボディに色が塗られている，という印象さえ受ける。フラットに塗られた部分，金属光沢を残して塗られた部分……というように機動兵器のパーツが認識できるくらいの質感がスゴイ。

▲▶見よ！　質感あふれるロボットたちのカラーリングを。背景とのバランスもいいし，キャラクターデザインもきちんと統一されている

ノリとタッチの統一

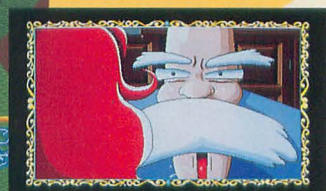
寄せ集め的な印象が多いと，そのゲームはとてもチープなものに見えてくる。やはり最初から最後まで一定のクオリティでノリとタッチが保たれていないと，のめり込んでいたゲームの世界から急に引きずり戻されたようで気分が悪い。

ノリとは，ゲームのテンポや全体的な雰囲気のことをいっている。脈絡のない低俗なギャグは雰囲気を壊し，ノリの統一を乱す(笑いが不要といっているわけではない)。タッチとは，表現手段，手法のことをいっている。タッチの統一は，ゲームの世界へプレイヤーを引きつけておくために重要な要素だ。ゲーム序盤では手描きで描かれたキャラクターが動いていて，ゲーム後半ではポリゴン表示になっていたらどうか。いかにも作りものの「世界」という感じがしてシラケてくる。単純にグラフィックの手法についてもそれは同様に考えられる。ゲーム序盤では実写的に描かれていた画面がゲーム後半ではアニメ的になっていたらどうか？

これも同様に興ざめだ。

また，ここまでひどくなくても多数のデザイナーが分担作業したときに微妙にタッチの違うものができてくることがあるだろう。こういう場合はプロデューサーとなる人の監修能力が問われる。ディズニーアニメでは1キャラクターごとに監修がついて絵柄の統制を保っているそうだ。ここまで厳密にしなくてもいいだろうが，完成度の高いものを目指す場合には客観的な目をもつプロデューサー格が必要だ。

エトワールプリンセス

オープニングで2頭身キャラクターの個性をアピール。ゲームもオープニングからそのまま抜け出してきたような同じく2頭身の2人。プレイヤーは頭を切り替えることなくゲーム世界にのめり込んでいける。

▲デモで登場するキャラがそのままゲーム画面へ

オーバーテイク

ゲームが手描き，ピットがポリゴンという不統一なタッチが残念。プレイヤーはなんの前触れもなく視覚的に違った環境に包まれると不安になるものだ。

空間で演出する雰囲気

スタークルーザー

3Dポリゴンだけにとどまらず，恒星を原点とした「座標系」を前面に押し出すことによって宇宙空間の広さを表現。序盤でプレイヤーの宇宙船はワープ装置を持っていないので，星間移動にはいつ敵が表れるかもしれない漆黒の宇宙空間を宇宙座標メーターを頼りに旅しなければならない。特定の座標への出撃要請や，特定の座標での待ち合わせなどの座標系をうまく使ったイベントもこの演出として見事である。

▶基本画面と星系図。写真の星系図は太陽系だ。初めはこの太陽系の広さを思いしるはめになる

シムアント

蟻の世界はある意味2次元である。壁をよじ登るときも，彼らにとっては平面を歩くことと同じだ。そこでわれわれ人間の見なれた身の周りの生活空間を2次元マップに展開し，プレイヤーに蟻の歩幅で歩かせることにより「空間」を演出しているのだ。

◀蟻から見たらこの庭もとてつもなく広い宇宙なのかも

我々は平面でなく3次元空間と呼んでいる「奥行」のある世界の住人であるから，これがうまく表現されていると，容易に「本物」らしさを感じることができる。世にもてはやされる3Dタイプのゲーム，これの究極の形態がバーチャルリアリティと呼ばれるが，視覚的に単純なモデルであってもそれが見せる立体的な動きに思わず体や頭が動いてしまう。ワイヤーフレームのシューティングゲームでも，敵の弾をよけるときに無意識に上半身を動かしてしまった経験があるはずだ。

そして，なにも3次元のゲームでなくても「空間」をプレイヤーに意識させることはできる。いちばん単純なところではアクションゲームなどでもスクロールする背景を多重スクロールさせたりしてその世界の奥行を表現したりしている。また，カプコンの「ストリートファイターII」は完全に2次元処理のゲームだが，背景の床がキャラクターの動きに合わせて(ラスタースクロールで)立体的に動いているだけなのに，見た目としてはなかなか奥行のある世界に仕上がっている。RPGなどでは気候や環境の異なる地域をプレイヤーに旅させることでその世界の「広さ」を演出しているものがある。

ゲームのタイプによってもこの「奥行」，「空間」の表現の難しさの度合はあるが，この要素をうまくゲーム世界に盛り込められれば一層「本物」らしさをプレイヤーに感じさせることができるのだ。

レトロパソコンゲームに見る世界観

グラフィック機能もサウンド機能も現在とは比べものにならないほど貧弱だった昔。当時，名作ゲームといわれたものにはちゃんとゲームの世界に「本物」らしさが実現されていたのだろうか。

ファルコムの「ザナドゥ」。もう名前を覚えている人さえ少なくなってきているこのゲーム。発売当時はすさまじい人気だった。背景は青と黄色の2色，キャラクタたちは白，黒，赤の3色の地味な画面。しかし，2色ながらも，ひび割れた石造りの中世タッチの長城は不気味に描かれていて雰囲気抜群だった。キャラクターたちも細かい動きと微妙なタイリング配色で3色とは思えない立体感と質感を出していた。

地底都市はとても広大で，都市間はトンネルでつながっているものの複雑に入り組んでいる。さらに，都市の建物の内部も迷路状になっていて化け物たちが待ち構えているので探索は容易なことではない。かなり広い空間を意識させる。いまほどパソコンの容量や処理速度に余裕のない時代だったため，「世界」の「広さ」や「深さ」を実現するのに，足りない部分を各ユーザーの想像力に頼るところが大きかったのだ。

時代は少し進んで同じくファルコムの「イース」シリーズ。こちらはゲームの登場人物たちに明確な役割と強烈な個性をもたせ，これらが主人公に接していくことによって，その世界の存在感と躍動感をプレイヤーに伝えている。だから，プレイヤーは次第に登場人物に愛着が湧くし，敵には憎らしさを感じるようになる。そしてエンディングのドラマチックなシーンでは映画並みに泣けてくるのである。

前者は，素材を与えられて自分が「世界」を深めていくタイプ，後者はゲーム制作者の作った「世界」を地図を見ながら旅して「知っていく」タイプだ。

古いゲームでも名作ゲームといわれるものはやはり独自の「世界」を作り出すことに成功していたのだ。

ザナドゥ

バックストーリー以外に特にシナリオというものはない。迷宮の謎を解き明かすまで，強大な敵に打ち勝つまでの過程でプレイヤーが各自ストーリーを空想するのだ。

▲非常に多くのパラメータも特徴のひとつ

イース

「イース」は完全に制作者の用意したストーリーのもとをプレイヤーがひたすらなぞっていくタイプ。どちらかというとインタラクティブなマンガといったイメージだ。

▲敵と戦うときは半ずらしでアタック！

ゲーム要素のバランス

ゲームにはいろいろな要素があるが，それぞれの要素がまったく無関連だったり，自己主張だけをしたりするとバラバラな印象をプレイヤーに与えてしまう。

大昔，コンピュータゲームはピッというビープ音と文字記号のキャラクタで構成されていた。ビジュアルのない小説を読んで頭の中にその場面の情景を思い浮かべるように，昔は，文字やビープ音のゲームでも，頭の中では勇者が暴れカッコイイ戦闘機が飛び回り，バックではオーケストラが鳴っていたのだ。

いまでは多色高精細グラフィックと臨場感あるサウンドでゲームがプレイヤーを圧倒する。目の前のものが具象化することにより想像力が不要となる。受け手はそれをそのまま受け入れればよいので，制作者が用意した具体的な空想の世界に包まれる。しかし，たったひとつでもアンバランスな浮いた要素，手を抜いた要素があると，モノが具体的であるだけに想像で補完することはできない。いつも，その浮いた要素に目がいき，ゲームに没頭できなくなるのだ。

たとえば音楽がやたらハデなゲームがあるとする。音楽が内容の薄いゲーム内容を盛り立てることができればよいが，逆により一層ゲーム内容の無さを強調してしまうこともある。そうなってしまうとプレイヤーは結果的に音楽を聴くだけにゲームをすることになり，もはやこのゲームはゲームとはいえなくなる。世界の「本物」らしさもなにもあったもんじゃない。

また，ゲームに使われるテキストも同様である。アドベンチャーゲームのメッセージにいかに名セリフが書いてあろうが，禁則処理されずに改行してすぐに「。」があったり，入力待ちのカーソルが点滅していたりすると非常に空しい。

あぁあっっ，愛している
よ，モゲコさん。
うふ。私も死ぬほどモゲ
オさんのことが好きなの
。■←点滅カーソル

＊　＊　＊

結局，ゲームのなかに世界観を感じさせてほしいのだ。ディズニーランドにも，独自の世界，「本物」らしさを感じさせてくれる世界観があるではないか。

そういうわけで，こだわりと思い入れをパワーの根元としてみんなも自分だけの「世界」をコンピュータの中に作ってほしい。そしてその「世界」に「本物」らしさという「うま味」を染み込ませ，プレイヤーを異次元世界へいざなってくれ。

トゥルルン！　くらいPCMで鳴らしてほしい

CDだけは大ヒットした「スキーム」

シムシティーに見るシミュレーションゲームの流れ

社会科学系シミュレーションゲーム考

Shibata Atsushi 柴田 淳

最近急速に発展しつつある社会科学系シミュレーション。どのようにデザインされているか，これからの展望を予想してみよう。

多様化するシミュレーションゲーム

シミュレーションゲームとひと言にいっても，そのジャンルは多岐に及ぶ。シミュレーションとは現実の模倣のことであるから，極端に意地悪なことをいえばコンピュータゲームはすべてシミュレーションである，と大上段にかまえることさえできそうだ。

まあそこまで極端にならないにしろ，状況は明らかに一昔前と異なることは確かだ。だいいち，昔はシミュレーションゲームといえばただひとつ，戦略シミュレーションゲームのことを指していたのだ。しかし最近では，さまざまな形態のゲームが乱立している状況である。

ただ，近頃の主流は，以前からある戦略的なものと，社会科学系の指向性を持ったものに大別されるのではないか。特に後者の社会科学系シミュレーションゲームは，ここ数年目ざましいスピードで発展してきた。

シミュレーションゲームと学問

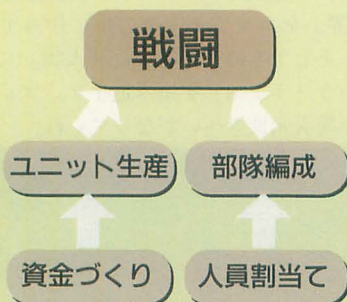
システムダイナミックスという学問分野をご存じだろうか。これは社会的なさまざまな事象を，主にコンピュータ上のモデルとして予測，あるいはシミュレートしようという学問である。

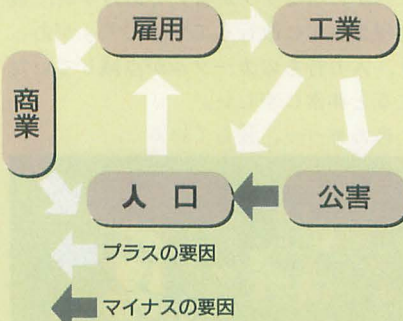
簡単な例で説明しよう。世界人口と公害の関係をモデル化すると，まず人口が増えれば工業生産も増すから，公害は増える。公害が増えれば人々は健康を害し，平均寿命が下がって人口は減るだろう。つまり，世界人口と公害は円環を成し互いに消し合う関係，すなわちフィードバック系として解釈できる。この関係を人口と公害の2つの変数をもつ式で表し，1年ごとの双方の推移をグラフ化したとすると，おそらく波状の高下を繰り返し，一定の高さで安定するはずである。どの高さで安定するかは，公害の評価のしかた，関係式中の係数などによって差が出てくるかもしれない。

さて，このようなことができるとわかると，世界全体の動きをモデル化して，人類の行く末を予測できないものか，と誰でも考えるだろう。システムダイナミックスの創始者であるフォレスターもまた同じことを考え，社会のさまざまな要素を鑑みて社会の行く末を予測する「世界モデル」を導出し，長期的な予測を試みた。フォレスターの標準的な世界モデルのシミュレーションによると，21世紀初頭まで資本投資がひたすら上昇し，それにともなって資源残量が低下，公害は蔓延し，結果21世紀半ばにはすべての要素が下降していく。人類は現在のままではいずれ死滅の道を歩むことになる，ということをシミュレーションで示したわけである。

では，21世紀半ばに訪れる人口激減を避けるためにはどうするか。同様の世界モデルを使って，ある時点での「生活の質」の要素を意図的に操作するのだ。つまり，早い時期に人類が少々の便利さを放棄すれば，あらゆる要素は安定した推移を見せる。これは世界モデルの均衡条件と呼ばれるものである。

フィードバック系においては，ある要素がほかに影響を与え，またその影響が自らに返ってくる。この関係を式で表すとすると，単純な比例式にはならない

戦略シミュレーション

戦略シミュレーションでは，すべての要素が戦闘に結びつく

社会科学系シミュレーション

社会科学系のシミュレーションでは，要素どうしが互いにフィードバック系を成している

シムシティーについて

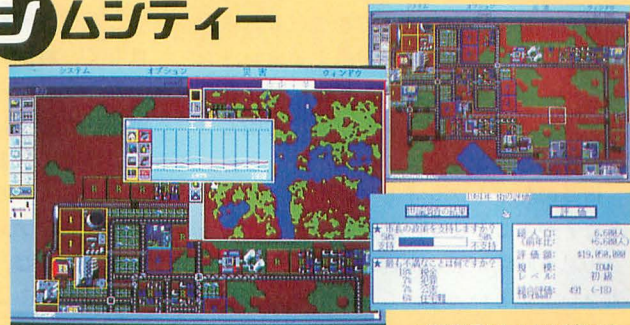
最近，SIMシリーズの最新作「SIMCITY2000」のベータ版を見る機会があった。AIIIをかなり意識しているようで，地形の高さ，地下の概念などが導入され，マップも広くなり，大規模な都市計画シミュレーションが行えるようになっていた。

シムシティーは間違いなく社会科学系シミュレーションゲームの金字塔的作品である。しかし，シミュレーションの手法自体はシステムダイナミックスですでに確立されているものを反映したに過ぎない。また，人口移動をゲームとして取り扱う，という試みも，ゲームの歴史から見ればオーソドックスな部類に入る。そういった意味でも，シムシティーの革新性は別のところにある。

シムシティーは，単にシステムダイナミックスの研究成果を取り込んだだけのゲームではないのだ。学術的研究に基づいた緻密な社会現象のシミュレーションを，リアルタイムに画面上のグラフィックに反映させた，という点で金字塔的ゲームたり得るのである。

マシンパワーの向上がシムシティーの実現に大きく貢献していることは確かだ。しかし，杓子定規に公式に乗っ取った計算を繰り返していたのでは，あれほどのレスポンスで画面を書き換えることはできないはずである。

おそらくシムシティーは，電力供給，公害などの度合を数値化した裏マップのようなものを持っているのだと思う。そして，ある場所に工場が建ったとすると，その工場の規模に合わせて周囲の裏マップの数値の書き換えるのである。工場の立地にともない公害の度合は増し，電力は減る。またそのようにして書き換えられた数値情報が既定値を超えるなどすると，住宅のスラム化などのイベントを発生させる。

シムシティー

社会科学系シミュレーションゲームのお手本的作品。システムダイナミックスの研究成果をゲームに反映させるという方法論は，最新作の「SIMCITY2000」で最高潮に達する。X68000でそれが見られるかは微妙なところ。

▲都市計画をたて人口を増やすだけでなく，複雑雑な要素がからみ合った，自由度の高い遊び方ができる

そして，そのイベントはまた周囲の裏マップの数値を書き換えを行っていくのだろう。憶測ではあるが，このような具合に再帰的な処理を施していくことにより，最低限の処理速度ですべての事象を，シミュレートすることができるようになるはずである。

新しい切り口

今後の社会科学系のシミュレーションゲームには，当然のようにシミュレーションとしての緻密さが求められるだろう。そのためには，ゲームデザイナはここに挙げたシステムダイナミックスはもとより，さまざまな学問に精通していなくてはならない。

さらに，緻密に再現された世界にどのようにして説得力をもたせるかも重要である。だが，シムシティーの「グラフィックでリアルタイムに」という方法論は，今日では必要最低限なものになってしまった。

このうえなにか新しいタイプのシミュレーションゲームを作ろうとなると，いったいどうすればいいのか。まずひとつ，シミュレーションの対象を選ぶという方法が残されている。だがこれもSIMシリーズがすでに足跡をつけている分野が多い。ビジネスシミュレーションの分野も先人が多く，新しいジャンルの開拓は難しいかもしれない。

それなら，似たようなジャンルであってもシミュレーションとしての切り口を変えてみたらどうだろうか。さまざまな要素を絡み合わせてひとつのモデルを成すのではなく，単純なものから出発して複雑な系を導き出すような，そんなシミュレーションゲームはできないだろうか。

そこで引き合いに出すのが，「メガロマニア」というゲームである。このゲームのユニークな点は，いろいろな作業に割り当てる人員を調節することで，文明の発達をシミュレートしようとするところにある。

たとえば，研究所に多くの人員を割り当てると，より高度な武器を短時間で開発することができる。また開発した武器を製造するための資源を掘り出す人員を多く割り当てたとしても，武器を生産する工場にも多くの人間を割かなければ，円滑な生産は行われない。つまりメガロマニアは，都市計画によって人口が増える，という過程を一切排除してしまい，増えた人口をどのように割り当てるかだけに焦点を絞ったゲームなのである。確かにシムシティーはリアルなのだが，資源の問題が考慮されていなかったり，楽観的なシミュレーションゲームといえなくもない。一方メガロマニアではちゃんと資源が枯渇するし，資源の種類によってはある種の武器が作れない，というリアリティさをもつ。

つまり，このゲームはシムシティーとはまったく異なった断面で人間社会を輪切りにし，模倣しているのだ。しかも，リアリティを損なわずに。

メガロマニア

武器の開発，生産など，さまざまなファクターを「人員調節」という単純な作業で輪切りにしたゲーム。切り口の斬新さで，プレイヤーを引きつける。

戦略シミュレーションは？

ここ数年，戦略シミュレーションゲームの発売される機会が減ってきている。その原因のひとつには社会科学系シミュレーションの台頭があると思う。では，なぜ社会科学系シミュレーションが急激に台頭してきたのだろうか。

信長の野望をプレイしていていくつか思うことがある。まず，戦闘時のコンピュータの思考時間が短い反面，思考ルーチンがアマい。かといって，こちらがひねった戦法を使えば断然優位に戦闘を行えるか，というとそうでもない。信長の野望において戦闘の勝敗を決めるのは，結局は部隊の規模である。戦闘が肉弾戦である以上，ゲームを有利に進めるために，プレイヤーは兵隊を雇ったり鉄砲を買ったりするための金策に翻弄されることになる。

これでは戦略シミュレーションではなく，戦国時代を舞台にしたビジネスシミュレーションではないか。戦略的な要素は，ゲームのルールからではなく，むしろ思考の賢さから得られるものなのである。

ゲームをプレイしているこちらとして望むのは，高度な戦略を使えば見返りがあるようなシステムであるあるいは相手が巧みな戦術を繰り出してきて，それに的確に対処しなければひどい目にあうようなシステムである。かといって，思考アルゴリズムを賢くしようとして待ち時間が増えるのは本末転倒だ。

信長の野望

▲戦闘時の画面。敵のふるまいが単調なのが難

▲覇王伝から街道が導入され，城の関連が複雑になった

和製戦略シミュレーションゲームの老舗。コンピュータの思考ルーチンは賢くないが，その分を豊富なデータ量で補っている。戦略性は，歴史の再現というお題目を損なわない程度に抑えられているのか？

信長の野望は政治的取り引きや人材育成などに重点を置いたシミュレーションなのだ，と割り切ってしまえばいくらか気は楽になるが，いずれにしろ戦略シミュレーションは「速ければバカ，賢ければ待ち時間が長い」といった根本的な矛盾を抱えているように思える。

現在あるような社会科学系シミュレーションを可能にしたのは，ハード，ソフト両面からの技術革新であった。しかし，戦略シミュレーションはソフト面での決定的な技術革新を見ていない。結局は体裁のみ整えて，本質的なシステムを顧みていない，といってもいい。このことが解決されない限り，戦略シミュレーションの斜陽はますます進行するように思える。

棋太平

▲思考には多少時間がかかるが，純粋な戦略性を楽しめるのが魅力

◀対局と同じ思考ルーチンを使い，詰め将棋を解かせることもできる

社会科学系シミュレーションの対極に位置するといえる将棋シミュレーション。ルールが伝統的に統一されているので，ゲームの良し悪しは思考ルーチンの出来に依存し，純粋に戦略性を楽しめる。

シミュレーションの今後

時代の流れは明らかに社会科学系のシミュレーションにある。僕は，戦略シミュレーションはいずれ社会科学系のゲームに吸収されてしまうかもしれないとすら思っている。もしかしたら，信長の野望は今後その方向にひたすら傾倒していき，両ジャンルが完全に融合した最初のゲームとなるかもしれない。

ただし，戦略シミュレーションのなかでも将棋や囲碁など，抽象化された戦略を楽しめる分野は今後とも生き残るだろう。将棋など伝統的なゲームはルールが一般的であるため，思考アルゴリズムの「強さ」が客観的に表れてくる。多少遅くても，強いコンピュータ棋士と対局してみたい，という欲求を持ったユーザーは，未来永劫消え去ることはないはずだ。

シミュレーションゲームの目指す究極の目標は，「人間のふるまいを再現すること」である。そういった意味では，SIMシリーズのような社会科学系のシミュレーションと，将棋や囲碁といったゲームは対極に位置する。前者は人間のふるまいを疎に再現するし，後者は密に再現する。すると，シミュレーションのジャンル融合の先に待っているのは，一層の多極分化だろうか。我ながら深いところをついているような気がするが，たぶん気のせいだろう。

また，個人的な意見をいわせてもらえば，システムダイナミックスだけでなく，民俗学などといった，まだシミュレーションに取り込まれていない社会科学の分野を盛り込んだ，徹底的にリアルなゲームというのがあれば遊んでみたい気もする。

たとえば，古代人の生活を完全にシミュレートしたゲームであるとか。もう少し詳しくいうと，道具の発達課程や，狩猟から農耕への移行などをダイナミックに体験できるゲームである。古代人の生活に完全に解け込み，行動にもほとんど制限が設けられていないのが理想である。

しかしこうなったら，RPGと見分けがつかなくなるかもしれない。ただ，シミュレーションゲームの目指す「人間性の再現」という目標は，RPGとも共通することではないだろうか。

もっと知りたい人のために

システムダイナミックスに関する本はいろいろ出ているが，この分野に初めて触れるのであれば，BLUE BACKSの「システムダイナミックス入門」がよいだろう。値段も手ごろで，比較的手に入りやすいはずだ。

この本の目玉は，本文で触れた「世界モデル」のプログラムリストが掲載されているところ。マイクロソフト系のBASICで書かれているので，X-BASICへの移植には少々手間取るかもしれないが，それでも理論とにらめっこしながら自作するより格段にマシである。

さらに詳しく知りたければ，大書店や図書館などに出かけることになる。最近のエコロジーブームもあり，関連図書は豊富であるからそれほど苦労せずに探せるだろう。

ゲームシナリオを読む

ゲームシナリオを分析するための手法

Komura Satoshi 古村 聡

どのようにすればプレイヤーを楽しませるストーリーを作れるのだろうか。既存のゲームを解剖しつつその手法を探ってみよう。

ゲームにおけるシナリオの役割

アドベンチャーゲームやロールプレイングゲームの場合，ゲーム作成現場の役割分担はプログラムを担当するのがプログラマ，グラフィック関係がグラフィッカ，音楽はミュージック，そしてそのほかの部分……シナリオ作り，キャラクターのセリフ入れ，マップのラフ書き，キャラクターの配置などを担当するシナリオライターと分けるのが普通だろう（たまには違うこともあるかもしれないが)。シナリオライターの作業は多い。が，それだけゲームを面白くするためにいろいろと仕掛けられるのもまたシナリオライターなのだ。実際，面白いゲームにはシナリオの優秀なものが多い。

自分で面白いゲームを作るためにいいシナリオが書きたい。どうしたらいいのか。それにはいいシナリオをたくさん知ることだ。しかし，漫然とゲームをするだけではそのシナリオのミソがなんなのか知ることはできない。ここではゲームをプレイするときに，特にシナリオ的な部分を解析するのに，なにが書かれているのか，なにを目的に書いたのか知るためのポイントになる部分について解説する。

1 序盤・中盤・終盤

ここではもっともポピュラーなシナリオの形である一本道シナリオについて考える。その一本道は簡単に序盤，中盤，そして終盤の3つに分けることができる。ごく最近X68000用に発売されたアドベンチャーゲーム，「宝魔ハンターライム」の第1巻でその流れを見てみよう。

序盤は主にキャラクターやシチュエーションの紹介が行われる。「ライム1」では序盤部分のオープニングがそれにあたる。オープニングを見ていると，

　　バース＝頭は悪い。すぐカッとなる
　　ライム＝口が悪い。でも美人

などというキャラクターの特質と「散らばった宝玉が妖怪化するまえにすべて回収する」という彼らの目的がお話として無理なく語られているのがわかるだろうか？

中盤は引っ張り，である。どんなシナリオでも，この中盤は主に「○○したいのにできない」，つまり葛藤という状況が描かれることが多い。

「ライム1」においては，散らばった宝玉，あとに宝玉が妖怪化してできた「宝魔ろうそくん」を捕まえたいのに捕まらない，という状況が描かれている。

この中盤のシナリオを描くのに忘れてならないのは，シナリオの中間点にあるターニングポイントの存在だ。ターニングポイントではなにかの事件が起こる。なぜなら前半部分でばらまいていた謎を，後半，エンディングに向けて収束しなければならないので，ちょうど中間地点になんらかの事件を用意して物語の流れを変える必要があるからなのである。「ライム」でいえば，ろうそくんのために街の人たちが蠟漬けにされてしまうのをライムたちが見つける箇所がそのターニングポイントにあたると考えていいだろう。

終盤はもちろん，結末へ向けてのラストスパートである。「ライム」ではライムたちがおびきよせて捕まえたところから始まって，事件の解決までがそれにあたる。

シナリオを見ていくときに序盤から中盤に変わるときに起こったできごとはなにか，ターニングポイント，それと中盤から終盤に変わるときに起こるできごとはなにか，を見極めることが非常に大事だ。

そのストーリーが，誰がなにをするためのものなのか，この「ライム1」であれば「ライムたちが妖怪化する宝玉を散らばらせてしまい，まず，その1個めを回収するまでの話」であることを考えながらプレイすると序盤，中盤，終盤の違いを見極めやすくなるかもしれない。

2 ストーリーを転がす

プレイヤーはどんなストーリーのゲームを遊んだときにそれを楽しむことができるだろうか？ 誰にでも幼い頃，母親から絵本を読んでもらい，その先をせがんだことがあると思う。

「ねぇねぇ，それからどうなるの？」

続きを聞きたい，先を見たいと思わせ続ける，つまりプレイヤーの興味を引っ張るような仕掛けによってストーリーを転がすことが，ゲームを楽しめるものにするために必要なのだ。

ストーリー全体を通してプレイヤーの興味を引っ張るやり方には2通りの方法がある。それはシナリオ全体をひとつの謎で引っ張る方法。それと物語の何分の1かずつを謎で引っ張って，いくつもの小シナリオをつなげることで全体をひとつのストーリーにする方法だ。

ひとつの謎で引っ張るストーリーの作りがいちばんわかりやすいのは，推理もののアドベンチャーゲームだろう。死体がまず話の最初にあり，これは誰のしわざで，なぜ，どうして殺されたのかという興味からゲームが始まる。そして，殺したのは誰か，動機は，方法はといった謎が解決してストーリーが終わる。たとえば，リバーヒルソフトの推理ゲーム，「琥珀色の遺言」では，貿易商・影谷恍太郎が何者かによって毒殺されるところから話は始まる。そして，プレイヤー＝藤堂龍之介はこの影谷恍太郎殺害犯を見つけるべく捜査をし，殺害犯を見つけ，問い詰め，謎を解決したところでめでたしめでたし，となるわけだ。

そして，小さな謎をいくつも作りそれをつなげて1本のストーリーにする方法。たとえば先ほどの推理ものの中でも特に連続殺人事件などと銘打たれているものはこの方法を使った典型的なものである。さきほどの琥珀色の遺言も実は「連続殺人事件」というサブタイトルがついており，見方によっては小さな謎を組み合わせたゲームといえなくもない。

ゲームが始まってしばらくするとプレイヤ

“謎”で引っ張る「琥珀色の遺言」

▲まず，最初の死体によって物語の幕が開く

▲犯人と思えた人物は，すでに死んでいた……

▲さらに死体が死体を，謎が謎を呼び……

▲そして，最後の死体とともに物語は結末へと向かう……

3 友情は裏切られ修復される

前の章でも述べたが，ロールプレイングゲームなどで謎にあたるもの。それは「敵に勝てるか？」ということである。主人公＝善に対抗する悪が大きく強そうであればあるほど謎は複雑になり，プレイヤーは先に進もうという興味をそそられるのである。

しかし，本当にシナリオを面白くするためにその仕掛けだけにたよると，あまりに単純すぎてプレイヤーを完全に引っ張ることができないだろう。そこで，今日のゲームシナリオではストーリーに深みをもたせるために人間関係にもいろいろな謎，つまり不安定要因をちりばめることが多い。現実の世界でもそうであるように，いや，物語の世界では現実以上に人間関係を不安定に，騙され裏切られる種がそこいらじゅうにまかれるのだ。ここではその事例を見るために，グローディアのロールプレイングゲーム，「エメラルドドラゴン」の人間関係について見ていこう。

この話で人間関係の中心軸となっているのは主人公のアトルシャン，主人公の仲間のタムリン，そして，アトルシャンのライバルである魔界のプリンスのオストラコン，それにオストラコンに仕える魔，の4人である。この4人の人間関係は簡単に書くと右のようになる。この人間関係，ちょっと見ただけ，あるいはゲームを漫然とプレイしていると実に単純明快な善と悪に分かれた人間関係にしか見えないかもしれない。が，実はこの4人は，いつ信頼関係にある者同士が別れ，あるいは裏切られてもおかしくない関係に作られているのである。

まず，アトルシャンとタムリンは互いに違う世界の住人である。戦っている最中は共通の敵がいるのでいいが，しょせん，主人公であるアトルシャンは竜の世界の住人であり，銀のうろこというアイテムを借りて人間に化けているだけなのである。当然，その結末に待っているのは別れなのである。

そして，オストラコン。オストラコンはゲーム途中のビジュアルシーンでわかるように悪魔に魂を売ってしまう。しかし，いうまでもなく魔はすべての悪の象徴である。オストラコンがアニメーションシーンで見せた，魔に乗っ取らせたどす黒くグロテスクな手。そう，彼の行く先に待っているのは手に宿る魔にその全身を乗っ取られるか，あるいは魔自身に敗者の定めとして消されるかという，どちらにしても待っているのは魔の裏切りのみなのである。彼が勝ったとしても，負けたとしても。この味方同士の緊張感がシナリオに深みをもたせるのである。

「第4のユニット」シリーズ

「第4のユニット」シリーズは，主人公ブロンウィンの揺れる心理をうまく表現。シナリオを語るなら一度はやってほしいアドベンチャーゲーム

小シナリオでつなげる「宝魔ハンターライム」

ストーリーの流れ

1話　2話　3話　4話

ライムでは，話数ごとにストーリーが用意され，最終的にそれらが大きなストーリーの流れを形成していくのだろう（あくまで予測）

一は，恍太郎から多額の借金をしていた結城一馬という男を怪しみ問い詰めるのだが，彼はその直後に何者かによって殺害されてしまうのだ。一馬殺しの犯人を探していくうちに，今度は一馬とは仲もよく，ともに遺産を狙っていたと思われる（つまり，遺産を独り占めしたいという動機のあった）影谷敦男を怪しむのだが，この敦男も殺される。さらに，敦男と遺産のことでモメていた，影谷英子までもが殺害されるのだ。

これを読んだだけでも「事件が解決しそうになると次の殺人が起こる」，つまり次々と起こる殺人がプレイヤーの興味を引くように仕掛けられているのがわかるだろう。これはいろいろなゲームのシナリオをやってみるとよくわかる。次々と起こる事件は序盤，中盤，終盤，あるいはターニングポイントで起こることが多いことにも気づくはず。

しかし，大きなひとつのストーリーだけではプレイヤーが退屈してしまうため，小さなストーリーをつなげることが多い。これは，プレイヤーを飽きさせないためにはよい方法である。しかし，背骨になる大きなひとつのストーリーがないとゲームすべてを終えたときの感動もあまりない。ゲームをプレイしているとこれはひとつの謎，これは小シナリオをつなげたと見がちだが，実ははっきりと分けられてしまうようではあまりいいシナリオではない。自分でシナリオを書いてみると大ストーリー，小ストーリーのどちらかが目立ってしまうことが多いが，現実にはバランスよく使われるのがベストだ。実際，面白いといわれるゲームのシナリオ，あるいはよく練られたシナリオというものは大きな謎，次々起こる謎をうまく組み合わせたものが多い。

ところで，いうまでもないがここでいう謎とは，推理物のような謎だけではない。プレイヤーの興味を引くものすべてを謎といっていることに注意されたい。たとえば，ロールプレイングゲームで「プレイヤーは最後のドラゴンに勝てるか？」は謎であるし，またデータウエストのアドベンチャーゲーム，第4のユニットシリーズでは主人公ブロンウィンの気持ちの揺れ，彼女がどこへ行きなにを思うのか自体が謎なのである。

エメラルドドラゴン人間相関図

魔　?

敵対　上下関係（いつか裏切られる）

アトルシャン　敵対　オストラコン

信頼関係（最後は別れそう）

タムリン

敵，味方とも次々とキャラクターが登場し複雑な人間模様を描いていくエメラルドドラゴンの中心となる4人の関係。しかし，4人だけでもすでにその関係は裏切りと波乱の予感に満ちたドラマチックなものになっている。

4 シナリオはトラップである

これまで見てきてわかるように，シナリオとはゲームを組み立てるうえでの計算式，もしくはプレイヤーを楽しませるために付設した一連の仕掛けの位置を記した計画書である。

人の好みというものにはある程度一般性がある。ある人が好きなものでほかの人も好きなことが多い。だからできるだけ，できるのならパーフェクトに誰もがかかる位置にすべてのトラップを仕掛けるようなシナリオを書くことができれば，そのシナリオを使ったゲームはおそらく誰にでも最高にウケるゲームになるはずであり，そしてそれは実際可能なはずなのだ。

では，シナリオを書く際にどうすれば完全にツボを押さえることができるのか。残念ながらその方法はまだ誰も見つけていない。しかしながら，いままでウケたゲームのシナリオを解析していけば，ツボを押さえるための法則がなにかしら見えてくるのではないだろうか？　これまででそれに近づくためのいくつかのヒントを書いたつもりだ。もちろん，書ききれなかったこともある。たとえば，よくいわれるキャラクターを作るにはその背景をきっちり決めなければならないということなどだ。ゲームの中で，より複雑な人間関係を描こうと思えば，それは当然必要になるだろう。

以上，皆さんがシナリオを解析するための手助けとして，解析の際にぜひ押さえてほしい部分について解説してきた。あとはみなさんでいろいろなゲームのシナリオを解析して，あるいは自分で書いてみて，面白いシナリオとは面白いゲームとはなにかを自分なりに発見してみてほしい。

ストレスがゲームバランスの鍵となる

刹那に刻まれた娯楽の方程式

Yaegaki Nachi 八重垣 那智

ゲームとプレイヤーとの間には，どんな駆け引きが行われているのだろうか？　ここではストレスという要素に注目して探ってみる。

どんなに家庭用(コンシューマ)ゲームで，剣と魔法の世界のゲームが売れまくっても，有名な声優の担当した素晴らしいビジュアルシーンのデジタルアニメーションが話題になっても，アクションゲームやシューティングゲームという，ゲームセンターにその礎をもつゲームジャンルの魅力を色褪せさせることは絶対にできない。

インベーダー，アクロバットやブロック崩しに端を発した，テレビゲームの原点からの流れは，ほかのゲームジャンルと比較して，その洗練さや成熟度において明確に一線を画しているからである。

シンプルなゲーム性でありながら，懐の深い内容をも備えもつ，現代のアクションゲームやシューティングゲーム。それらのゲームは，どういったものをプレイヤーから受け入れ，どういったものをゲームが与えてくれるのかを，明らかにしていくことにしよう。

★面白い理由

アクションゲームやシューティングゲームといった，リアルタイムで進行するゲームにおいて，プレイヤーは常にゲーム側から要求を与えられ，それを解決するためになんらかの動作を反復することになる。ゲームでは，この動作自体がゲームを進行させる重要なものである。その動作が極めて

ストレスの発生源としての敵

アクションゲームやシューティングゲームで，最も重要なのは敵の設定である。存在することでプレイヤーに行為を要求しストレスを与え，やられることで快感もプレイヤーに与えてくれる。

シューティングゲームや対戦型格闘アクションゲームの場合，敵を倒すことが直接要求である。アクションゲームの場合は，前進してゴールを目指すまでの障害として倒さなくてはならない付加要求であるため，シューティングゲームと同一に論じることには難があるが，どんな形態や外見であれ，敵が存在しなければこれらのゲームは成立しないといってもいい。

敵は敵であるがゆえに，プレイヤーを攻撃してくる。ものすごく当たり前のようなことだが，必ずしもそうでないことがある。つまり，敵とは呼べないものを，延々と破壊させるようなゲームが存在していることである。敵意をもった相手に攻撃行為を行い，勝つことで快感を得られるのであって，駆け引きも何もないモノをいくら破壊しても，それは快感には結びつかない。

特にそれが，耐久力のあるもので，なおかつ破壊に失敗するとプレイヤー側がやられるというような危険度と破壊義務だけが高いモノの場合，下手をすると，ただの連射だけの拷問になりかねないことになる。

こんなものを敵の代用品として出すべきではないし，それを単に難しいといって片づけてはいけない。そこには本来の要求や快感はないのである。こうなるともうゲームとは呼べないのだ。確かに容易にプレイヤーの的となるような，やられ役は必要である。しかし，それは必ず敵でなくてはならないのである。あくまでもスキの大きな敵や，露骨な弱点をもった敵を用意して，プレイヤーがそれを承知して戦いさえすれば，危険もなく有利にことが進むということで，駆け引きが成り立つようにする必要があるのだ。

しかもこれは雑魚に限らず，中ボスや大ボスなどでも同じように考えられるべきことである。それどころか，ジャンルに限らず，アクションゲームやシューティングゲームのすべてにおいて基本的なことなのである。

敵の攻撃には必ずスキがあり，そこを利用してプレイヤーが攻撃する。敵によってこのスキの形態が異なり，プレイヤーは敵を見分け，判断し，適切な攻撃を行う。この敵とプレイヤーの駆け引きの仕組みが成立していないと，プレイヤーがどのように行動するかが曖昧になり，ひいては快感を得られる保証がなくなってしまう。

敵が殺意に満ちているからこそ，プレイヤーはその存在を消し去らなければならないと感じ，ストレスが生まれるのである。敵が必死なら，おのずとプレイヤーも必死になり，互いのスキを突く駆け引きが自然に生まれるのだ。

こういった状況は，昨今の対戦型格闘アクションゲームに顕著に集約されているが，相手になる敵の規模が違うだけで，あらゆるゲームにおける基本なのである。敵はあくまでも敵でなくてはならないのである。

餓狼伝説

対戦型格闘ゲームは，敵が単体で出てくるぶん，そのキャラクターは緻密に作られている。ゲームによってはプレイヤーにもなるのだから，当然といえば当然

エイリアンシンドローム

生理的嫌悪感を誘発するエイリアン。たとえ生物だとしても奴等にかける情けは無用。罪悪感なしに殺しやすくなっている

単純明快で容易な行為であることが，アクションゲームやシューティングゲームの最大の特徴である。

よくある強制スクロールシューティングゲームならば，それは敵を倒すという要求に対してのショットボタンを押す行為であるし，任意スクロールのアクションゲームの場合なら，右にレバーを倒してマップを進んでいくという簡単で当たり前の，バカバカしく感じられるような動作である。そういった要求された行為を行うことで，ゲームからの反応がプレイヤーに返され，プレイヤーは要求を満たしたことに対するゲームからの好意的な反応に，満足して快感を得るのである。

もっと細かく正確に書くと，ゲームから既定の動作を指定されることでストレスが生じ，それを実行することによって，まずストレスが消滅し，なおかつ同時にプレイヤーの行為によって変化したゲームから反応としての快感が与えられているのである。ストレスをマイナスの方向，快感をプラスの方向と考えると，最初の位置から一度マイナスになり，一転してプラスになるだろう。プレイヤーは快感が増幅されるような手順を踏まされたうえで，それを与えられていることが，わかりやすく捉えられると思う。

実はこの最も基本的なゲームの仕組みは，アクションゲームやシューティングゲームに固有のものなどではなく，世の中のすべてのゲームに共通のものなのである。ただし始めに書いたように，アクションゲームやシューティングゲームの場合には，要求される行為が極めてシンプルに集約されていることと，リアルタイムでゲームが進行していくといった特色がある。その結果，要求の発生からゲーム反応の快感までの周期が，最も短いシステムを構築しているのである。簡単な要求に，小さな快感。これを非常に早い周期で繰り返しているもの，これがアクションゲームであり，シューティングゲームなのである。

★面白くない理由

これまで述べてきたことは，ゲームで最も基本になる部分である。基本であるだけに，この行為の要求から快感の発生までのサイクルが正常に機能していないゲームは，外見はどうあれすでにゲームではない。

複雑な操作の要求がゲーム進行の基本であったりすれば，その行為を実行してストレスを解消する段階で，失敗によってさらなるストレスの蓄積や，行為自体の困難さによるストレスの増幅が発生することになる。これでは快感を与えられる前に，ストレスはマイナス方向にどんどん進んでしまい，ゲームの要求によって生まれるストレスが，行為の実行によって解消されないことになる。

確かに，そこで蓄積されたストレスを解消できるような快感があれば，まだ結果的

ボーナス点と隠し

ほとんどのアクションゲームやシューティングゲームには，スコアがついている。たとえ10点でも高いスコアを出すことができれば，とりも直さず高いほうがうまいわけであり，スコアの計算方法に問題があったとしても，その事実にはあまり変わりがない。こういったことを踏まえると，高次ストレスの形態として，ボーナス得点というものを考えることができる。

敵を倒すうえで，高度な操作による攻撃を行った場合などが代表的で，シューティングゲームの編隊全滅ボーナスや，対戦格闘ゲームのノーダメージボーナスなどが代表例として名高い。

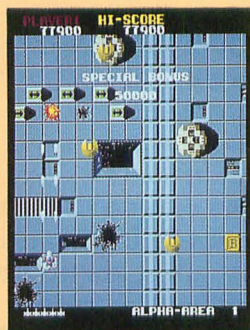
これらは，直接的にプレイの継続に必要な性格のものとは違い，ゲームから要求される通常の行為ではストレスを感じない，またはそのストレスが軽微なプレイヤーに対して，付加的にストレスを与えようという性格のものである。つまり，ストレスに対して余裕のあるプレイヤーに余分なストレスを与える代わりに，より大きな快感を与える仕組みである。

プレイヤーが，余分なストレスを背負ったりするのをよしとしなければ，あえてそういったものに挑む必要はどこにもなく，ゲームの基本的な進行にはなんら問題はない。本来ならば，こういったようにゲームの進行や，基本であるストレスと快感のサイクルには本来無縁であり，無視しても問題にはならないのがボーナスの設定のはずである。しかし広い世の中には，一部どころか数多くの例外(外道)が転がっているのである。

まず，スコアのないゲームがある。こういったゲームで余裕のあるプレイヤーに，付加ストレスを用意し，それに対する快感(報酬)を用意するとどうなるか考えてみよう。そこでは選択の余地はなく，ゲーム進行が平易になるための特典を用意することになるのは間違いない。別にスコアのあるゲームでも，より高いボーナスによる快感を追及していくと，最後にはゲーム進行に有利な報酬を快感として設定してしまうだろう。よくある残機追加とか，フルパワーアップ，ダメージ回復などである。

こういう状況では，通常のゲームから与えられる要求に能力的に余裕のあるプレイヤーが，ゲームからの要求をより軽減させることができるという異常事態が起きる。必要な要求を満たしているだけのプレイヤーに対して，相対的なペナルティとなってしまうのである。そういった，ゲーム進行を平易にするボーナスの存在している状況で，ゲームのバランスを考えると，結局はそういったボーナスを取っていることを前提としたゲームができあがる。これではボーナスでもなんでもない，最初から複雑な要求による，大量のストレスが与えられているにすぎない。

ゼビウス

スターフォース

悪魔城ドラキュラ

すべてはゼビウスから始まっている。問題はこれを理解せずに，安易な猿真似に走ったこと。昔は照準が点滅したり，謎の象形文字などのヒントもあったのだが，最近はノーヒントが常識。しかも初心者や下手なプレイヤーに嬉しいアイテムが隠れていては，ありがたみも激減か？

にサイクル単位での収支はプラスになるだろう。しかし，そうなると中途半端な快感では済まなくなり，そういったものを乱発することによって，ストレスと快感の帳尻合せは非常に難しくなる。また発生した快感は，残っているストレスにより矮小化され，与えられた大きさよりも小さく感じられることは想像に難くない。

ほかにも，ストレス解消の部分に問題がなかったとしても，得られる快感があまりにも微小であったりする場合は，ゲームのプレイに際して，プレイヤーがどれだけ行為を繰り返したとしても，得るものがほとんどないことになってしまう。発生するストレスを解消しているだけでは，いつまでたってもプラスにはならないからである。

要求とストレス，そして快感は，アクションゲームやシューティングゲームの中では，非常に短いサイクルで繰り返し発生するので，どれかひとつだけがわずかでも大きくなったりすると，短い周期での繰り返しにより結果的には，その基本の構造のアンバランスさが増幅されてしまうのである。

つまり，この基本サイクルのバランスこそが，ゲームそのもののバランスであり，このサイクルの作成がすなわち，アクションゲームやシューティングゲームにおけるゲームデザインの基礎部分にあたることになることは，賢明な読者諸氏にはもうおわかりのことだろう。

★奥が深い理由

最も基本的なサイクルの仕組みがわかれば，実際のゲーム全体がこのサイクルの多重構造によってできあがっていることも，すぐに理解できるだろう。シューティングゲームならば，いくら弾を発射しても敵に当たるように撃たなければ敵は破壊されないし，敵の攻撃を回避しなければプレイヤーのキャラクターは破壊され攻撃の継続が不可能になってしまう。ときどき，巨大で激しい攻撃をプレイヤーに仕掛けてくるボスキャラは，より多く攻撃する必要のある硬さがあり，プレイヤーは通常よりも複雑な回避や攻撃の操作をしなくてはならないことが多い。

これらはすべて，ゲームの基本サイクルの反復や継続をするうえで，基本サイクルの外部からかかる付加要求である。これが幾重にも用意されたものが，プレイヤーの目標という名前でゲームからその行為の実行を要求されるものの全体である。基本システムから得られる快感を長時間維持するために，プレイヤーは，それを囲んでいる数多くの要求を受け入れ，要求の内容に比例した高度な行為を実行せざるを得なくなるのである。

もちろん，この基本サイクルに対して次元の高い要求，すなわち高次の要求には，それに付随して高次のストレスが発生する。要求もしくはストレスの次元が高くなればなるほど，その質や量は増大してゆき，解

猫も杓子もパワーアップ

パワーアップという概念が初めて明確になったゲームとして有名なのは，ムーンクレスタ（日本物産）だろう。単体でのプレイヤーの弱さを合体でカバーするメリットに対し，合体の失敗による自機の損失がリスクとして与えられていた。ゲームの進行上，半強制的に合体を要求されるが，そのストレスや合体による攻撃力アップの快感は，極めてバランスよく優れた設定であった。こういったパワーアップ行為自体に，ある形でのリスクがあるようなものが，パワーアップの原点なのである。

しかし昨今のゲームに見られるパワーアップを考えると，初期状態を弱くしておいて強い敵を出現させ，敵を倒す要求を満たすための必須前提条件としての存在になってしまっている。しかも，敵が強いのでパワーアップすると，敵もそれに応じてパワーアップするようなものまであるから，パワーアップすることの快感とストレスが相殺しあって，いったいなんのための設定なのか，わからないものが多い。ここでパワーアップの原点の志は失われているのだ。

確かに画面効果は派手になり，一撃で画面上の隅々まで攻撃できるというのは頼もしいし，快感でもある。ただ，それによって起こるゲームから要求される行為の平易化を，単純に減った分だけ補填して解決しようとするのが最大の間違いなのである。

敵を倒そうとして敵から与えられるストレスが一緒に大きくなってしまっては，結局残る差し引きの快感はパワーアップの前と同じにしかならない。外見が複雑で，余計な手間をプレイヤーに強いて，結局はストレスの量を増加させてゲームを大味にしているようなパワーアップなどは一切不要だといってもいい。本当に敵を倒すために必要ならば，最初から与えるべきなのだ。

さらに，いくつかの段階を経るパワーアップにおいて，自分の力と敵の強さのバランスの増加率に均一性がないために，パワーアップを途中で止めて，パワーアップの要因から逃げないと，逆に不利になるようなゲームも現実には存在する。これではプレイヤーに対する要求がどんどん複雑になっていくだけで，ストレスしか残らなくなってしまう。まるで拷問である。

いまではアクションゲームやシューティングゲームのほとんどにパワーアップ要素が付属している。多くがパワーアップさせるためのストレスではなく，ミスなどでパワーアップを失った状態の難しさをリスクとしている。だが，ミスは下手だからするものであって，パワーアップ状態ですらミスする場所をパワーアップなしでリトライさせるような常識は，たとえ敵の難度が下がったとしても，なくなるべきである。

ゲーム展開を絶対的に有利にしたいがために，しかるべきリスクを背負ってパワーアップする。パワーアップの存在意義を見直し，原点に立ち返る時期がきているのではないだろうか。

究極タイガー

とりあえず全部取れば強くなっていくので，ちょっと遊べば理解できるのが，究タイのわかりやすいところ。アイテムを無視したり，よけまくるなんてことはない。色を揃えて取ればボーナスだが，取り間違えたときが，ちょっと危険

ムーンクレスタ

消するための行為もより複雑になる。したがって基本サイクルに比べ，非常に多くの時間も必要になってくることになる。しかし当然のことながら，高次の行為の実行によるゲーム側の反応も，その行為に対応して高度になるので，快感もまた高度な質や量の増大したものが与えられるわけである。

短い周期では小さな快感，長い周期では大きな快感というように，高次のサイクルでも，その原理やバランスは同じ理論に基づいている必要がある。この多重構造の規模が，すなわちゲームの奥深さなどと一般的にいわれているものであり，複雑に幾重にも重なっていると，奥が深いゲームという表現で表すことができるのである。

ここで忘れてはいけないのは，各次元ごとのストレスや快感のサイクルのバランスは，ほかのサイクルすなわち基本サイクルと揃えなくてはいけないということである。これらがチグハグだった場合，ゲーム全体でのストレスと快感のバランスもチグハグになってしまうからである。

このゲーム全体のバランスのことを，一般的にゲームバランスという言葉で表すことが多い。ゲームバランスが悪い，といわれるのは，こういうサイクルのどこかのバランスが揃っていないために，ゲーム全体が歪んでしまっているというようなイメージで考えると，理論的にもしっくりくるだろう。

★いいものが少ない理由

このように文章で書くと，いつでも誰にでも，イカした素晴らしい大ヒット間違いなしのアクションゲームやシューティングゲームができるような錯覚に陥るのだが，やはり現実はそれほど甘くない。特に，ストレスや快感を数値化する方法がないため，要求から快感までのサイクルを意識したゲームデザインやゲームバランスを試みても，客観的検証や方法論によるチェックは不可能なのだ。したがって，これらの理論が反映されたかどうかの保証が，どこにもなくなってしまうという点は大きい。だからといって，こういった意識がなんの役にも立たない屑だといっているのではない。

確かにゲームを作る場合，必ずしもこういった思考でなければ，いいゲームや優れたゲームが作れないという究極の理論や公式はどこにもない。だから，自分なりに多くのゲームから学ぶべきであり，ここで書いてきた理論も，ひとつの言葉として吸収してもらえれば，それで十分なのである。自分自身でオリジナルのゲーム観を持たない限り，結局自分がゲームを考え出すことはできないのは事実だからだ。

覚えておいてほしいことは，ゲームを遊ぶのも人間であり，ゲームを作るのも人間だということである。人間は人間だからこそ，人間を楽しませることができるのではないだろうか。遊びを文化にしているのは人間だけだからね，うんうん。

ボスキャラクター

ゲームプレイの継続に際して，プレイヤーに与えられる最も象徴的で印象的な要求は，ボスキャラクターであろう。圧倒的な耐久力と攻撃力は，多大で危機的なストレスをプレイヤーに押しつけるが，見事クリアに成功した場合，与えられる快感の大きさも比類なきものがある。

ボスキャラというのは，ハードウェアとしての表現の制約の大きかった時代(10年位前)から存在はしていたが，その当時は演出のアクセントとしての性格が重視されていたことに注目するべきだろう。ほとんどが，全ゲーム通して同じキャラクター，同じ攻撃方法であった。ゼビウス(ナムコ)を例に挙げると，ボスとして設定されているはずのアンドアジェネシスというキャラクターである。サイズこそ大きいが，中心に一発当てれば即轟沈してしまうほど弱い。

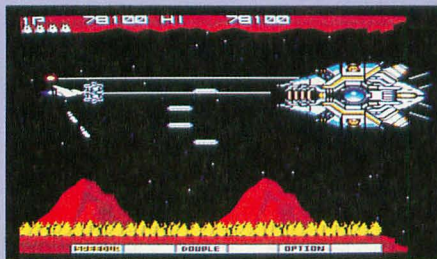
これの影響が続いていたのか，グラディウス(コナミ)においても，ボスであるビッグコアは毎面同じで，それよりも直前の通常キャラクターによる連続攻撃によってゲームを難しくしている。具体的には4面最後で，ビッグコアが出てきたときに，ホッとする感覚（ボスが出てきたにもかかわらず）には誰しも覚えがあるはずだ。

こうした軟弱の時代を抜けてボスキャラが強くなり，プレイヤーへの高次ストレスとしての地位を確立したのは，ツインビー(コナミ)，ファンタジーゾーン(セガ)やアクションゲームである魔界村(カプコン)などである。これらのゲームは，ステージごとに異なるキャラクターでさらに違う攻撃を仕掛けてくるという，現在のボスキャラの定石を定着させた。

特に，アクションゲームにもボスが出るようになったという点では，魔界村も見逃せない。これらによって，プレイヤーは個別のボスキャラ対策という，新たなジャンルのストレスを与えられたからである。

なおかつ，演出のアクセントという面でも強化され，ライバルといった設定で同じ敵と何度も戦ったりというような，凝ったものも最近ではいくつか見かける。与えるストレスの大きさ(敵の強さ)を暗示したり，前に与えた印象を利用して裏をかいたりすることで，心理的にストレスが増幅されたり，油断するようなことまで計算されているのかもしれない。しかし，それも高次のストレスとして，バランスよく作られていることが大前提である。

ただ，最近のボスキャラは強くなりすぎてしまったという印象は否めない。あまりに高度な操作を要求され，プレイヤーがついてこれなくなることも珍しくなくなっている。このように解消の困難なストレスになってしまっているようでは，ゲームのバランスを破壊するだけの存在でしかない。これは危険な傾向でもある。

やはりプレイヤーは，思わず唸ってしまうような，絶妙の匙加減のストレスを味わってみたいと思っているのである。

グラディウス　**ファンタジーゾーン**

グラディウスのビッグコアの攻略は，どの面も同じだが，ファンタジーゾーンの場合は，もちろん違う。独特の攻撃に合わせて，攻撃をよけ反撃しなくてはいけない。しかも最終面では，ボスのオンパレードまである

期待の新作に見るX68000ユーザーの嗜好

市場戦略なゲームデザインをしよう

Kiyose Eisuke 清瀬 栄介

気軽にゲームを作っていても，しだいに，多くの人に遊んでもらいたい，評価をしてもらいたいと欲が出る。そのためにはどのようなデザイン，コンセプトをもてばいいのだろうか。X68000の市場をもとに分析してみる。

LEVEL0 ヒットメーカーへの夢

ヒットゲームを作ってみんなの注目を浴びたい。おおかたのX68000ユーザーなら見ないはずのない夢である。

しかし，ある朝目を覚ますと自分が横内威至氏になっていたからといって，明日からヒットメーカーになれるかというと，世の中そうは甘くない。

むしろ，現在メーカーが困っているのはプログラミング能力よりも「どんなゲームを作ればウケるか」というコンセプト立案だ。さらに困ったことにゲームの立案能力のある人というのは，プログラミング能力のある人よりさらに少ないのである。ヒット作の孫コピーみたいなソフトを作るレベルで止まってしまう人（あるいは市販ソフトも）も少なくない。

「政治のレベルはその国民のレベルに比例する」ではないけれど，パソコンゲームのムーブメントの一員であるボクらがこんな調子では，今後のゲーム界が面白かろうはずがない。

ゲームの要素を決めるゲームデザインの前に，どのようなゲームを作ればいいかを見極める目を，各ユーザーにもってもらいたい。それはきっとユーザーの立場からも有益なものだろうから。

LEVEL2 ユーザーの好みを探れ

X68000のユーザーはどんなゲームを好んでいるか。これがわかれば，「ウケるゲーム」を作るのは簡単だ。というか，少なくとも簡単そうに見える。まずはデータを公開しよう（表1）。

左側はひと月あたりの平均獲得ポイント数。ユーザーの期待の高さを表している。右側は順位ごとにポイントを与えて集計したものだが，これは「期間内に話題を呼んだソフト」のランキングだと思ってもらえばいい。「期間内」なので，発売日が延びれば獲得ポイントも伸びてしまう。ストIIの集計期間を通じての強さを示すために挙げてみたのだが，ほかにも結構意外な作品が顔を出している。

左側のランキングが「最近ウケたゲーム」である。見ると，ズラリとアクションゲームが並んでいる。「SX-WINDOWは？」というツッコミはしないように。ソフトならなんでも集計する項目なのだ。

並んでいるソフトの特徴を書き出すと，

・X68000オリジナル&オリジナルバージョン
・高度なプログラミングレベル
・アクションゲームであること
・アーケードからの移植
・アニメ顔のヒロイン（？）

といったところだろうか。

「じゃ，これらの要素を取り込んだゲームを作ればウケる！」

これはある意味真実ではある。

そして多くのソフトハウスがここにハマりこんで痛い目にあう。思考の欠落した戦略だ。これら注目を集めた作品の陰には，同じ要素をもちながら鳴かず飛ばずで終わった，数多くのゲームがあることを忘れちゃいけない。

表1でいうユーザーの期待というのは，あくまでいま業界に出てきているゲームの中での優先順位でしかない。次に出てくるソフトを予言したり提案してくれることは決してないのだ。

ここでのデータ解析によって，完璧な流行りモノを作るのもいいだろうが，それではユーザーに本当にウケることは難しい。アーケード並みのヒロイン対戦格闘ゲームをあなたは遊びたいだろうか？　ヒットしたコンセプトは，ヒットしたその瞬間から消耗し始めているのだ。現在のヒットに気を取られていると，えてして別のところに突き当たる。そりゃそうだ。勉強を始めるのにあたっていきなり東大合格を目標にするようなものだから。

なのにどうして，好きなゲームを作る必要があるのか。ウケたいからといって，キライなものを我慢しながらそうそう作れるわきゃないからである。

こうして自分の試行錯誤の経験が財産になる。最初のうちはあんまりクリエイティブとはいえないが，クリエイターである自分のコンセプトを決める作業だと思えばいい。

LEVEL1 好きなものを作れ

「ウケるゲームを作る」に行き着くためのスタートは，まず好きなものを思いっきり作ることだ。ストリートファイターII(以下ストII)のようなゲームを遊びたいなら，ストIIもどきを作ってみる。プリンセスメーカーを超えたいなら超えようとしてみるのもいい。

大切なのは，そこに安住しないことだ。ストIIにあって自分のゲームにないものを考えたときに，ストIIのどこに魅力を感じていたのかがわかるし，プリンセスメーカーもどきを遊んで，初めてここの部分がないと面白くないということがわかる。つまりはゲームのコンセプトを理解する作業になるというわけだ。

これでストIIのレベルまでグングン伸びれば問題ないが，普通はアッという間に壁

にあるバカでかい潜在需要を見逃したりする。

このデータから学ぶべきもの，それはX68000のゲームとして認知されるために守るべき「最低限の作法」である。その作法とは，「わざわざX68000で遊ぶ意味があること」だ。X68000オリジナルであることも，アーケードからの移植物であることも，プログラミングレベルが高いことも，すべてはこのひとつの事項に集約することができる。X68000だから提供できる世界を提供しろということだ。

また，動作中にいかにもプログラムだという素振りを見せない品質の高さ（画面をフェードアウトにするなど）があって初めて，ユーザーはX68000用ソフトとして買うに値すると見極めている。

アーケードゲームにはゲームバランスが取れている作品が多いし，プログラムの細部への作り込みもしてある。自分でゲームとしての体裁を整えなくてもいい。要はいちばん手っとり早くX68000らしさを感じることができるから人気が高いのだ。

逆にいえば，X68000のパフォーマンスを引き出すことができれば，SLGやRPGも受け入れる下地は十分あるということである。X68000の歴史の中では，イース，ラグーンなど，X68000らしいクオリティを感じさせることのできたゲームは高い評価とセールスを記録している。

さらにX68000でしかできないSLG，RPGはないだろうかと考えるのがコンセプト立案というものだ。単にPC-9801からの移植ではなく，ゲームバランスの核の部分にX68000のAVパワーを必要とするようなゲーム。そのゲームにたとえば，機甲師団，ダンジョンマスターのようなリアルタイム性を加える。あるいはドライブシミュレータと結びついたRPG。さらには，いままでのゲームの枠をとっぱらったところで考えたほうがいいかもしれない。

とはいえ，ただ市場の動向を見ながらのゲーム作りは，単なるニッチ商品を作るだけの作業に終わる危険がある。みんなが作っていないジャンルを見つけたからといって，そこからウケるゲームの形まで絞り込めるとは限らない。

ここで，いままでにないコンセプトのゲームを確実につかみ出す方法はないのだろうか。

ある。それは，自分の好きなものを信じることだ。

表1　ユーザーは今年，どんなソフトに注目したか？

Pt.	期待度	順位	話題性	Pt.
10	SX-WINDOW ver.3.0	1	ストリートファイターII	49
9.5	悪魔城ドラキュラ	2	餓狼伝説（6位タイ）	47
9.25	ネメシス'90改	3	悪魔城ドラキュラ	37
8.75	リブルラブル	4	SX-WINDOW開発キット	36
8.25	コットン	5	リブルラブル	35
8	エトワールプリンセス	6	コットン	33
8	餓狼伝説2	7	EG Word	23
7.83	餓狼伝説	8	SX-WINDOW ver.3.0	20
7	スタークルーザーII	9	クレイジークライマー1&2	19
7	MATIER ver.2.0（9位タイ）	10	ネメシス'90改（9位タイ）	19
6.33	クレイジークライマー1&2	11	エトワールプリンセス	16
6.13	ストリートファイターII	12	スタークルーザーII	14

集計方法：「期待するソフトTOP10」「ハガキ集計ベスト10」より，1位の作品に10点，以下9，8，……と点数を与え，1993年4月号から11月号までを集計。

LEVEL3
自らの信条で突き抜けろ

たとえば，ダンジョンマスターやポピュラスである。あるいはスタークルーザーであり，A列車で行こうIIIである。

これらの作品は，「いま市場にはこういうゲームが不足している。だから売れるんじゃないか」という読みに基づいて作られていたわけではない。まだマーケットのないところで，自分のこだわりを原動力にゲームを作り上げ，ユーザーに訴え続けることで市場を切り開いたのだ。

結局，自分たちが遊びたいと思った作品を作り続けることが，そのジャンルをマーケットに育てる最大のパワーなのだ。それさえできれば，ゲームの完成度が上がるにつれ，ユーザーを引き寄せることができる。そして，可能性があることがわかったらその路線を突き進むことを躊躇してはいけない。

たとえばボクが注目しているのはWinning Post（光栄）とロボットコンストラクションR.C.（エレクトリックシープ）の2作だ。両方とも「最近買って気に入ったソフト」のランキングで数カ月にわたって顔を出している。

この2作はボクから見るとまだX68000ソフトの作法を十分身につけてはいない。にもかかわらず，両者はスマッシュヒットを飛ばしている。ユーザーの「こんなコンセプトのゲームが遊びたい」という気持ちが，ほかの欠点を補ったということだろう。

ほかのソフトハウスの方々にもいいたい。「個人的にはこういうものが好きだ」という気持ちを「個人的」で済ませないでほしい。そのコンセプトがデータと合致するなら，必ず認められるときがくる。対戦格闘やシューティングゲームのメジャータイトルのあと追いを作るよりも，自分の信条と読みを信じてユーザーを引き寄せることこそが，プロのクリエイターのするべき仕事ではないだろうか？

もちろんそれが当たるとはかぎらない。だが，「個人的には感心しないけど，世間ではこういうのがウケてるらしい」という企画よりはよっぽど当たると思う。

そして，芽が出るためには，なにが足りないかを考え，補っていく姿勢が大切だ。たとえばWinning Postなら，X68000で遊ぶことをユーザーに納得してもらうためにビジュアル志向のインタフェイスを採用する。ロボットコンストラクションR.C.なら，強さを決める要素を多次元的に展開することで，ゲームをもっと楽しむことができるかもしれない。

面白いゲームを遊びたくないユーザーはいない。しかし，メーカーが作りたいのは売れるゲームである。ここの間のギャップが埋まることは，残念ながらあまり多くない。結局，ギリギリペイするかどうかという似た者ゲームが乱立する。しかも，X68000ゲームとしての作法も身についていない作品も少なくない。

いいゲームがウケるとはかぎらない。しかし，悪いゲームを作っていてウケることは絶対にない。自分の作りたいもの，実現したい面白さを見つめ続けていく根性と，X68000ゲーム界全体から自分のゲームに欠けているものを探しだせる冷静な目があって初めて，ムーブメントとなるようなゲームを創り出すクリエイターへの道は開かれるのである。

Oh!X

LIVE in '93

X68000・Z-MUSIC用(MT-32対応)

クリスマス・イブ

Endo Ryuichi 遠藤 隆一

X68000・Z-MUSIC用(SC-55対応)

星に願いを

Oda Masahiro 小田 正洋

12月といえばクリスマス。寒い季節のなかでも楽しい時間をすごせるといいですね。1993年最後のLIVE in。読者の皆様へのプレゼントは，クリスマスにふさわしい美しい2曲です。入力して気に入ったら，ぜひほかの人にも聴かせてあげてくださいね。

シンデレラのクリスマス

さて，12月号ということで，クリスマスソングをお届けしましょう。イブまでには入力して，いちばん大切な人と聴いてみたいものですねぇ。曲は山下達郎の「クリスマス・イブ」です。JR東海のCMでも流れていましたし，この時期の定番アイテムのひとつでしょう。思い出深い曲だという人もたくさんいるんじゃないかな。作者は去年(1992年)の12月号でもクリスマスソング，WHAM!の「LAST CHRISTMAS」が掲載された遠藤くんです。

演奏にはMT-32同等品が必要です。内蔵FM音源も使っていますので，ミキシングする必要があります。

この曲には.zmsファイルのほかに音色データがあります。ちょっとサイズが大きかったので，前回(1992年12月号)と同様にLHAで圧縮したものを掲載します。mac.xなどで入力したあとに展開してください。ちなみに，mac.xは1993年10月号の付録ディスク「秋祭りPRO-68K」のなかにも収録されています。

クリスマス・イブ

展開されたファイルはXMAS.MDDというファイル名になります。これを，

```
copy xmas.mdd midi
```

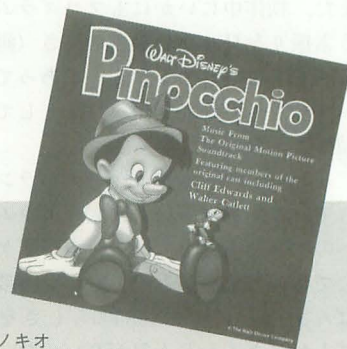
としてMIDIに出力してください。copyが終了してから演奏させてくださいね。エクスクルーシブを使ってますので，演奏途中で送っても，正常には送られないと思われます。

遠藤くんは以前にもこの曲を投稿してくれているのですが，さらにバージョンアップして再投稿してくれました。ベルがFM音源で鳴っているので，ミキシングに注意しないとやかましいクリスマス・イブになってしまいます。

願いごとは何ですか

さて，2曲目はクリスマスと直接関係はないのですが，クリスマスの雰囲気にぴったりのちょっと素敵な曲を紹介しましょう。ウォルト・ディズニーの名作「ピノキオ」より，「星に願いを」です。

この曲は，ひとりぼっちのゼペット爺さんが，木人形のピノキオに人間の魂を授けてくれるようにと女神さまに祈るシーンで流れる曲なのです。メロディアスで美しいこの曲は，ディズニーの作品のなかでも特に好きな人が多いのではないでしょうか。クリスマスが近くなると街なかでもよく流れていますよね。クリスマス用のCDなどにもよく収録されています。記憶では，ケンタッキー・フライドチキンのCMソングになったこともあるよな，ないような……。

この曲もMIDI対応で，ちゃんとした演奏にはSC-55相当品が必要です。内蔵FM音源も使用していますので，ミキシングしましょう。FM音源がちょっと聴こえるくらいがよいようです。

ピノキオ

ところで，ここで「ちゃんとした」と書いたのには理由があります。実は，この曲はMIDI楽器を持っていない人でもFM音源のパートを入力すれば聴くことができるのです。「ちゃんとした」演奏ではないにせよ，気分を味わうことができます。リストのなかにコメントがありますので，そちらを参考に入力してください。

作品の出来栄えは秀逸です。GS音源を買ってよかったーと思えるでしょう。豪華なコーラスなどはGSならではですし。節によってはちょっとひっぱりすぎと思える点もありますが，あんまりイヤミになっていないのでよしとしましょう。いまは内蔵FM音源だけしかない人も，今後もしGS音源を手に入れたら，ぜひ聴き直してくださいね。曲を聴くだけでもやさしい気持ちにさせてくれます。

ところで，投稿に添えられたコメントを読むかぎりでは，なんだか小田くんもせらむんにハマッているようですね。ま，人の道を踏み外さない程度にね。私たち来年は中学3年生……なわきゃないか。 (SIVA)

リスト1 クリスマス・イブ


```
  1: ////////////////////////////////////////////////////////
  2: /                                                      /
  3: /       クリスマス・イブ             山下達郎           /
  4: /                  作詩：作曲：編曲：山下達郎           /
  5: /                                                      /
  6: /    1993/8/11 Rearranged & Programed by ENRYU         /
  7: /                 For  MT-32,CM-32L/64,CM-500          /
  8: /                               specal thanks to stk   /
  9: /                                                      /
 10: ////////////////////////////////////////////////////////
 11: / 音色ファイル" X M A S . M D D "を送信してから
 12: / 演奏してください。
 13: / 例  c o p y  a i . m d d  m i d i
 14:
 15: (I)
 16: (B0)
 17:
 18: (M1,5000)(AMIDI1,1)
 19: (M2,5000)(AMIDI2,2)
 20: (M3,5000)(AMIDI3,3)
 21: (M4,5000)(AMIDI4,4)
 22:
 23: (M6,5000)(AMIDI6,6)
 24: (M7,5000)(AMIDI7,7)
 25: (M8,5000)(AMIDI8,8)
 26: (M9,5000)(AMIDI9,9)
 27: (M10,5000)(AMIDI10,10)
 28:
 29: (M11,5000)(AMIDI10,11)
 30: (M12,5000)(AMIDI7,12)
 31: (M13,1000)(AMIDI2,13)
 32: (M14,5000)(AMIDI3,14)
 33: (M15,5000)(AMIDI3,15)
 34:
 35: (M16,5000)(AFM1,16)
 36: (M17,5000)(AFM2,17)
 37: (M18,5000)(AFM3,18)
 38: (M19,5000)(AFM4,19)
 39:
 40:
 41: /S E T U P   L A音源/////////////////////////////////////
 42:
 43:
 44: .roland_exclusive 16,22 ={
 45:           $10,0,1
 46:             2,5,7,                     /リバーブ設定
 47:             2,6,6,0,8,2,1,2,5          /パーシャルリザーブ
 48:             1,2,3,4,5,6,7,8,9}         /チャンネル
 49:
 50: /F M   V O I C E////////////////////////////////////////
 51:
 52:
 53:    (v1,0,52, 15, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0,
 54:            31, 13, 0, 0, 4,10, 0,10, 7, 0, 0,
 55:            16, 14, 6, 5, 8, 7, 0, 2, 7, 0, 0,
 56:            31,  0, 0, 0, 0, 0, 0, 5, 3, 0, 0,
 57:            18, 13, 6, 5, 8, 7, 0, 2, 3, 0, 0)
 58:
 59:
 60:    (v2,0,52, 15, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0,
 61:            31, 13, 0, 0, 4,10, 0,10, 7, 0, 0,
 62:            14, 14, 6, 5, 8, 7, 0, 2, 7, 0, 0,  /ATがちがう
 63:            31,  0, 0, 0, 0, 0, 0, 5, 3, 0, 0,
 64:            13, 13, 6, 5, 8, 7, 0, 2, 3, 0, 0)  /ATがちがう
 65:
 66:
 67: /B A S S/////////////////////////////////////////////////
 68:
 69:
 70: (t9) r4 @70 r4 o2 Q8 L8 r4 @p64@v127 r4 @u110
 71: (t9) T115 z120,50,115,45,110,43
 72: (t9) |:8 r1 :|
 73: (t9) >aaaaaaaa  g+g+g+g+g+g+g+g+ f+f+f+f+f+f+f+f+  eeeeeeee
 74: (t9) <dddddddd  c+c+c+c+c+c+c+c+ >bbbbbbbb  @u120eeeeeeee
 75:
 76: (t9)  @v125@65@u120|:8 A :|  |:8 g+ :|  |:8 f+ :|  |:8 e :|
 77: (t9) <|:8 d :|  |:8 c+ :|  >|:8 b :|  |:8 e :|
 78:
 79: (t9) |:8 a :|  |:8 g+ :|  |:8 f+ :|  |:8 e :|  <|:8 d :|
 80: (t9) |:8 c+ :|  >|:8 b :|  <|:5 e :| d+4.
 81:
 82: (t9) |:24 c+ :|  >|:4 f+ :|<c+c+c+>f+  |:16 b :|  |:12 e :|
 83: (t9) e<e>e<e>
 84:
 85: (t9) |:8 a :|   |:8 g+ :|  |:8 f+ :|  |:8 e :|  <|:8 d :|
 86: (t9) |:8 c+ :| >|:8 b :|  <|:16 e :|>

 87:
 88: (t9)  |:8 a :|  |:8 g+ :|  |:8 f+ :|  |:8 e :|  <|:8 d :|
 89: (t9)  |:8 c+ :|  >|:8 b :|  |:8 e :|
 90:
 91: (t9) @07@v85 <<|: a2e2  f+2c+2  d2>a2  <d2e2 :| @65  >@v125
 92:
 93: (t9) |:24 c+ :|  >|:4 f+ :|<c+c+c+>f+  |:16 b :|  |:12 e :|
 94: (t9) e<e>e<e>
 95:
 96: (t9)  |:8 a :|  |:8 g+ :|  |:8 f+ :|  |:8 e :|  <|:8 d :|
 97: (t9) |:8 c+ :|   >|:8 b :| <|:8 e :|>
 98:
 99: (t9)  |:8 a :|  |:8 g+ :|  |:8 f+ :|  |:8 e :|  <|:8 d :|
100: (t9) |:8 c+ :|   >|:8 b :| <|:8 e :|>
101:
102: (t9)  |:8 a :|  |:8 g+ :|  |:8 f+ :|  |:8 e :|  <|:8 d :|
103: (t9) |:8 c+ :|   >|:8 b :| <|:8 e :|>
104:
105: (t9)  |:8 a :|  |:8 g+ :|  |:8 f+ :|' |:8 e :|  <|:8 d :|
106: (t9) |:8 c+ :|   >|:8 b :| <|:8 e :|>
107:
108: (t9)  |:8 a :|  |:8 g+ :|  |:8 f+ :|  |:8 e :|  <|:8 d :|
109: (t9) |:8 c+ :|   >|:8 b :| <|:8 e :|>
110:
111: (t9) ¥7|:8 a :|  |:8 g+ :|  |:8 f+ :|  |:8 e :|  <|:8 d :|
112: (t9) |:8 c+ :|   >|:8 b :| <|:8 e :|>
113:
114: (t9)  |:8 a :|  |:8 g+ :|  |:8 f+ :|  |:8 e :|
115:
116:
117:
118: /E . G U I T A R////////////////////////////////////////
119:
120:
121: (t7) @12r2 o4 @P34 Q7 L4 @v090 r2 z100,90,84,90,86
122: (t12)   R2 o4       Q7 L4       r2 z95,085,99,87,110
123: (t13)@16r2 o3 @P94 Q7 L4 @V076 r2 z50,99,60,86
124:
125: (t7) a  |:11 e8 e. :|  e8e16. '>f+<df+a',2r32  |:3 e8 e. :|
126: (t7) 'eg+b'
127:
128: (t12) R |:B8A.B8G+.B8G+. B8G+8A4 :|  B8A. |:B8G+.:| B8G+8
129: (t12) R|:3 B8A. :| R
130:
131: (t13) a8'eb' |:10 'eb''eb' :| 'eb''e.b'  <e8>'f+<d>'
132: (t13) |:'f+<e>''f+<d>':| 'f+b''f+.<d>' z50,99,53,83
133: (t13) a8'eb' |:10 'eb''eb' :| 'eb''e.b'  <e8>'f+<d>'
134: (t13) |:'f+<e>''f+<d>':| 'f+b''f+.<d>'
135:
136:
137: (t7) a  |:11 e8 e. :|  e8e16. '>f+<df+a',2r32  |:3 e8 e. :|
138: (t7) 'eg+b'
139:
140: (t12) R |:B8A.B8G+.B8G+. B8G+8A4 :|  B8A. |:B8G+.:| B8G+8
141: (t12) R|:3 B8A. :| R
142:
143:
144: (t7) |:24 r1 :|
145: (t12) |:24 r1 :|
146:
147:
148: (t7) a  |:11 e8 e. :|  e8e16.  '>f+<df+',2r32  |:17 e8 e. :|
149: (t7) e8e16.
150:
151: (t12) R |:B8A.B8G+.B8G+. B8G+8A4 :|  b8a. |:B8G+.:| B8G+8
152: (t12) R|:7 B8A. :| b8a8g+
153: (t12) b8g+.b8g+8a  |:3 b8g+4. :| b8g+8a |:3 b8g+. :| b8g+8
154:
155: (t7) '>f+<df+',2r32 |:3 e8e. :| 'eg+b'
156: (t12) r |:3 b8a. :| r
157:
158: (t7)  |:16 r1 :|
159: (t12) |:16 r1 :|
160:
161: (t7) a  |:11 e8 e. :|  e8e16. 'df+a',2r32  |:3 e8 e. :| e8e8
162:
163: (t12) r |:b8a.b8g+.b8g+. b8g+8a4 :|  b8a. |:b8g+.:| b8g+8
164: (t12) r|:3 b8a. :| b8a8
165:
166: (t7) a  |:11 e8 e. :|  e8e16. 'df+a',2r32  |:3 e8 e. :|e8e8&
167: (t12) r |:b8a.b8g+.b8g+. b8g+8a4 :|  b8a. |:b8g+.:| b8g+8
168: (t12) r|:3 b8a. :| b8a8&
169:
170:
171: (t7) e  |:11 e8 e. :|  e8e16. 'df+a',2r32  |:3 e8 e. :|e8e8&
172: (t12) a |:b8a.b8g+.b8g+. b8g+8a4 :|  b8a. |:b8g+.:| b8g+8
173: (t12) r|:3 b8a. :| b8a8&
174:
175:
176: (t7) e  |:11 e8 e. :|  e8e16. 'df+a',2r32  |:3 e8 e. :|e8e8&
177: (t12) a |:b8a.b8g+.b8g+. b8g+8a4 :|  b8a. |:b8g+.:| b8g+8
178: (t12) r|:3 b8a. :| b8a8&
179:
180: (t7) e  |:11 e8 e. :|  e8e16. 'df+a',2r32  |:3 e8 e. :|e8e8&
181: (t12) a |:b8a.b8g+.b8g+. b8g+8a4 :|  b8a. |:b8g+.:| b8g+8
182: (t12) r|:3 b8a. :| b8a8&
183:
184: (t7) ¥7e|:11 e8 e. :|  e8e16. 'df+a',2r32  |:3 e8 e. :|e8e8&
185: (t12) a |:b8a.b8g+.b8g+. b8g+8a4 :|  b8a. |:b8g+.:| b8g+8
186: (t12) r|:3 b8a. :| b8a8&
187:
188: (t7) e |: 4 e8 e. :|
189: (t12)a |:b8a.b8g+.b8g+. b8g+8a4 :|
190:
191:
192: /D R U M S///////////////////////////////////////////////
193:
194:
195: (t10) k0r2@v120@u127 L4 o2 r2
196: (t11) k0r2     @u060 L8 o2 r2 z60,63,53,66,62,50
197:
198: (t10) |:8 r1 :|
199: (t11) |:8 r1 :|
200:
201: (t10) |:7 rrrf :| @V95rrr8<c8c16c16>a8
202: (t11) L4|:7 g+g+g+g+ :| g+g+g+r L8
203:
204: (t10) |:15 cdc'Fd' :|  cdr8<c8c16c16>f8
205: (t11) |:15 g+g+g+g+ :|  g+g+g+a+  |:13 g+g+g+g+ :|  g+g+g+a+
206: (t11) g+g+g+g+g+rrr
207:
208: (t10) |:7 c'Cd'c'Cd' :| c'cd'c'c16<c>'<c16>f8
209: (t11) |:7 g+ :|a+  g+a+|:6 g+ :|  |:8 g+ :|
210: (t11) |:g+g+g+g+g+g+g+a+  g+g+g+g+g+g+g+g+:|
211: (t11) g+g+g+g+g+a+rr
212:
213: (t10) |:7 cdc'Fd' :|
```

```
214: (t11) |:7 g+g+g+g+g+g+g+g+ :|
215:
216: (t10) cdc'Df'  cdr8f8<c16c16>f8
217: (t11) |:13 g+ :|rrr
218:
219: (t10) |:8 cdc'Df' :|
220: (t11) |:8 g+g+g+g+g+g+g+g+ :|
221:
222: (t10) |:7 r1 :| r2r8c8<c8>f16f16
223: (t11) |:8 r1 :|
224:
225: (t10) |:7 c'cd'c'cd' :| c'cd'c'c16<c>'<c16>f8
226: (t11) |:7 g+ :|a+  g+a+|:6 g+ :|  |:8 g+ :|
227: (t11) |:g+g+g+g+g+g+g+a+  g+g+g+g+g+g+g+g+:|
228: (t11) g+g+g+g+g+a+rr
229:
230: (t10) |:7 cdc'Fd' :|
231: (t11) |:7 g+g+g+g+g+g+g+g+ :|
232:
233: (t10) cdr8d8d16d16d8
234: (t11) g+g+g+g+g+rrr
235:
236: (t10) |:7 cdc'Fd' :|
237: (t11) |:7 g+g+g+g+g+g+g+g+ :|
238:
239: (t10) cdc8f8f8f8
240: (t11) g+g+g+g+g+rrr
241:
242: (t10) |:7 cdcd :|  cdc8d8<c16>a16f8
243: (t11) |:7 g+g+g+g+ g+g+g+g+ :|  g+g+g+g+g+rrr
244:
245: (t10) |:7 cdcd :|  cdc8d8<c16>a16f8
246: (t11) |:7 g+g+g+g+ g+g+g+g+ :|  g+g+g+g+g+rrr
247:
248: (t10) |:7 cdcd :|  cdc8d8<c16>a16f8              ¥7

249: (t11) |:7 g+g+g+g+ g+g+g+g+ :|  g+g+g+g+g+rrr
250:
251: (t10) |:7 cdcd :|  cdc8d8<c16>a16f8
252: (t11) |:7 g+g+g+g+ g+g+g+g+ :|  g+g+g+g+g+rrr
253:
254: (t10) |:7 cdcd :|  cdc8d8<c16>a16f8
255: (t11) |:7 g+g+g+g+ g+g+g+g+ :|  g+g+g+g+g+rrr
256:
257:
258: /E. P I A N O//////////////////////////////////////////
259:
260:
261: (t4) r1@15
262: (t4) r1@v110r1@u80 r1@p50 r1q8L2o4 |:11 r1 :|
263: (t4) r2'a4<c+f+>''b4<df'
264:
265: (t4) 'a1<c+e>'  'g+.b<e>''e4g+b' 'e1a<c+>' 'c+.eg+''>a4<c+e'
266: (t4) '>a1<c+e'
267: (t4) '>b.<eg+''e4g+b'  'd1f+a'  'df+b''f+4a<c+>''f4b<d>'
268:
269: (t4) 'a.<c+e>''e4g+<c+>'  'g+.b<e>''e4g+b'  'e1a<c+>'
270: (t4) 'c+eg+'r8'>a4.<c+e'  '>a1<c+e'
271: (t4) '>b.<eg+''e4g+b'  'f+1a<c+>'  'df+a'&'d8f+a''e+4.a<c+>'
272:
273: (t4) |:8 r1 :|
274:
275: (t4) 'a1<c+e>' 'g+.b<e>''e4g+b' 'e1a<c+>' 'c+.eg+''c+4eg+'
276: (t4) 'c+1f+a' 'e1g+b' 'd1f+a'&
277:
278: (t4) 'd1f+a'&'d1f+a'
279:
280: (t4) 'a1<c+e>'  'g+.b<e>''e4g+b' 'e1a<c+>' 'c+.eg+''c+4eg+'
281: (t4) 'c+1f+a'  'e1g+b'  'd1f+a'  'd1f+a'
282:
283: (t4) @07 @u90>a1&  a1&  a1  a2g+2  a1&  a1&  a1&  a2b2<
284: (t4) @15 @u80    |:8 r1 :|
285:
286: (t4) 'a1<c+e>' 'g+.b<e>''e4g+b' 'e1a<c+>' 'c+.eg+''c+4eg+'
287: (t4) 'c+1f+a' 'e1g+b' 'd1f+a'&  'd1f+a'
288:
289: (t4) 'a1<c+e>' 'g+.b<e>''e4g+b' 'e1a<c+>' 'c+.eg+''c+4eg+'
290: (t4) 'c+1f+a' 'e1g+b' 'd1f+a'&  'd1f+a'
291:
292: (t4) 'a1<c+e>' 'g+.b<e>''e4g+b' 'e1a<c+>' 'c+.eg+''c+4eg+'
293: (t4) 'c+1f+a' 'e1g+b' 'd1f+a'   'd1f+a'
294:
295: (t4) 'a1<c+e>' 'g+.b<e>''e4g+b' 'e1a<c+>' 'c+.eg+''c+4eg+'
296: (t4) 'c+1f+a' 'e1g+b' 'd1f+a'   'd1f+a'
297:
298: (t4) 'a1<c+e>' 'g+.b<e>''e4g+b' 'e1a<c+>' 'c+.eg+''c+4eg+'
299: (t4) 'c+1f+a' 'e1g+b' 'd1f+a'   'd1f+a'            ¥7
300:
301: (t4) 'a1<c+e>' 'g+.b<e>''e4g+b' 'e1a<c+>' 'c+.eg+''c+4eg+'
302: (t4) 'c+1f+a' 'e1g+b'  'd1f+a'  'd1f+a'
303:
304: (t4) 'a1<c+e>' 'g+.b<e>'
305:
306:
307: /B E L L//////////////////////////////////////////////
308:
309:
310: (t6) @14r2 @V85r4 @U50r4@p64
311: (t6) @D1 'E1<E>' R1R1R1 R1R1 'F+1<F+>'&'F+1<F+>'
312: (t6) @D1'E1<E>'|:4 R1 :| @D0 'G+1B<E>'&'F+1AB<E>'&'F+1AB<E>'
313:
314: (t6) @K03|:06 r1 :| @13r2@v50r2 @u125r2 q8 L2 o4 @p80r2
315: (t6) 'a1<c+e>'  'e.b''e4b<e>'  'e1a<c+e>'  'eg+b<c+>'r8
316: (t6) 'g+4.b<c+e>'   'd1f+a<c+>'  'e.g+b''g+4b<e>'
317: (t6) 'a1<c+df+>'  'a<df+>'r8'a4.<c+f>'@v60
318:
319: (t6) 'a.<c+e>'r8 '<e4>g+b''<f+>a<c+>' '<f+4.ac+>'
320: (t6) '<e1>g+b'       '<e4.>g+be''<c+4.e>ea''<c+4e>eg+'
321: (t6) 'a1<d>f+'  'a1<c+df+>'
322: (t6) 'df+ab''eg+b'  'f+a<d>''f+4a+<d>''f4b<d>'@v50
323:
324: (t6) 'a1<c+e>'  'e.b''e4b<e>'  'e1a<c+e>'  'eg+b<c+>'r8
325: (t6) 'g+4.b<c+e>'   'd1f+a<c+>'  'e.g+b''g+4b<e>'
326: (t6) 'a1<c+df+>' 'A1<DF+>''A1<DF+>'
327:
328:
329: (t6) |:7 r1 :| @7 r4 @v100@U100r4< f+4f4  L8          /pom
330: (t6) rea<c+>r>b<eg+  r>a<c+f+r>g+<c+e  r>f+a<drc+ea
331: (t6) rdf+ar>b<eg+    rea<c+>r>b<eg+  r>a<c+f+r>g+<c+e
332: (t6) r>f+a<drc+ea    rdf+aeg+eg+ @13 @v60 @U125L2 >
333:
334:
335: (t6) 'a.<c+e>'r8 '<e4>g+b''<f+>a<c+>' '<f+4.ac+>'
336: (t6) '<e1>g+b' 'eg+b<e>''g+6b<c+e>''<c+6e>ea''<c+6e>eg+'
337: (t6) 'a1<d>f+'  'a1<c+df+>'
338: (t6) 'df+ab''eg+b'  'f+a<d>''f+4a+<d>''f4b<d>'
339:
340: (t6) 'a1<c+e>'  'e.b''e4b<e>'  'e1a<c+e>'  'eg+b<c+>'r8   /c
341: (t6) 'g+4.b<c+e>'   'd1f+a<c+>'  'e.g+b''g+4b<e>'
342: (t6) 'a1<c+df+>'  'a.<df+>''g+4b<df>'
343:
344: (t6) 'a1<c+e>'  'e.b''e4b<e>'  'e1a<c+e>'  'eg+b<c+>'r8
345: (t6) 'g+4.b<c+e>'   'd1f+a<c+>'  'e.g+b''g+4b<e>'
346: (t6) 'a1<c+df+>'  'a.<df+>''g+4b<df>'
347:
348: (t6) 'a1<c+e>'  'e.b''e4b<e>'  'e1a<c+e>'  'eg+b<c+>'r8
349: (t6) 'g+4.b<c+e>'   'd1f+a<c+>'  'e.g+b''g+4b<e>'
350: (t6) 'a1<c+df+>'  'a.<df+>''g+4b<df>'
351:
352: (t6) 'a1<c+e>'  'e.b''e4b<e>'  'e1a<c+e>'  'eg+b<c+>'r8
353: (t6) 'g+4.b<c+e>'   'd1f+a<c+>'  'e.g+b''g+4b<e>'
354: (t6) 'a1<c+df+>'  'a.<df+>''g+4b<df>'
355:
356: (t6) 'a1<c+e>'  'e.b''e4b<e>'  'e1a<c+e>'  'eg+b<c+>'r8
357: (t6) 'g+4.b<c+e>'   'd1f+a<c+>'  'e.g+b''g+4b<e>'
358: (t6) 'a1<c+df+>'  'a.<df+>''g+4b<df>'            ¥7
359:
360: (t6) 'a1<c+e>'  'e.b''e4b<e>'  'e1a<c+e>'  'eg+b<c+>'r8
361: (t6) 'g+4.b<c+e>'   'd1f+a<c+>'  'e.g+b''g+4b<e>'
362: (t6) 'a1<c+df+>'  'a.<df+>''g+4b<df>'
363:
364: (t6) 'a1<c+e>'  'e.b''e4b<e>'  'e1a<c+e>'  'eg+b<c+>'r8
365: (t6) 'g+4.b<c+e>'   'd1f+a<c+>'  'e.g+b''g+4b<e>'
366: (t6) 'a1<c+df+>'  'a.<df+>'
367:
368:
369:
370: /C H O R U S   M A I N////////////////////////////////////
371:
372:
373: (t3)  R1 O5 Q8 L1@k2 @18r1  @v70r1  @u090r1  @p55r1
374: (t14) R1 O5 Q8 L1       r1       r1 @u95 r1       r1
375:
376: (t3) |:20 r1 :|
377: (t14) |:28 r1 :||:57 r1 :|
378:
379: (t3) '>a<c+e'  '>g+b<e'  '>a<c+e'  '>g+<c+e'
380: (t3) r2|:'>a8.<df+':| '>g+8b<e'&'>g+1b<e'
381: (t3) r2|:'>a8.<df+':| '>a1<df+' r8
382:
383: (t3) @v85'>A2.<C+F+'&'>A8<C+F+' '>B4<EG+' 'C+2..F+A'
384: (t3) '>b<eg+'  'e4.g+b''c+4.ea''>b4<eg+'  '>a<df+' '>a<df+'
385: (t3) '>b2<df+' 'c+2eg+'  'd2f+a' 'd4f+a+' 'd4fb' @v70
386:
387: (t3) '>a<c+e'  '>g+b<e'  '>a<c+e'  '>g+<c+e'
388: (t3) r2|:'>a8.<df+':| '>g+8b<e'&'>g+1b<e'
389: (t3) r2|:'>a8.<df+':| '>a8<df+'&'>a1<df+' 'a1<d>f+'
390:
391: (t3) |:7 r1 :| @7 r1 @U99>@u85
392: (t3) e1&  e1  d2e2  d4d8c+8>b2<  a2g+2  f+2a2  a1&  a2g+2
393: (t3) @18@U095<
394:
395: (t3) '>A2.<C+F+'&'>A8<C+F+' '>B4<EG+' 'C+2..F+A'
396: (t3) '>b<eg+'
397: (t3) 'e2g+b''E6G+B''c+6ea''>b6<eg+'  '>a<df+' '>a<df+'
398: (t3) '>b2<df+' 'c+2eg+'  'd2f+a' 'd4f+a+' 'd4fb' @v70
399:
400: (t3) '>a<c+e'  '>g+b<e'  '>a<c+e'  '>g+<c+e'
401: (t3) r2|:'>a8.<df+':| '>g+8b<e'&'>g+1b<e'
402: (t3) r2|:'>a8.<df+':| '>a1<df+' r8
403:
404: (t3) '>a<c+e'  '>g+b<e'  '>a<c+e'  '>g+<c+e'
405: (t3) r2|:'>a8.<df+':| '>g+8b<e'&'>g+1b<e'
406: (t3) r2|:'>a8.<df+':| '>a1<df+' r8
407:
408:
409: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
410: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
411: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
412: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+ea''c+8ea'&'c+1ea'
413:
414: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
415: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
416: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
417: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+ea''c+8ea'&'c+1ea'
418:
419: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
420: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
421: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
422: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+ea''c+8ea'&'c+1ea'  ¥7
423:
424: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
425: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
426: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
427: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+ea''c+8ea'&'c+1ea'
428:
429: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
430: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
431: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+eb''>b8<eg+'&  '>b1<eg+'
432: (t3) L4 r'c+ea''c+8ea''c+ea''c+8ea'
```

▶日本GPを見た。いまさらながらOVER TAKEはよくできていたと思った。
一ノ瀬　宣彦(22)東京都

```
433:
434:
435: (t14) L4r1  |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
436: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
437: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  'd2..f+a'
438: (t14) 'd8f+a''>b.<da'  'dg+b' 'f+a<c+>' 'b<df>'
439:
440: (t14) L4r1  |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
441: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
442: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  'd2..f+a'
443: (t14) 'd8f+a''>b.<da'  'dg+b' 'f+a<c+>' 'b<df>'
444:
445: (t14) L4r1  |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
446: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
447: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  'd2..f+a'
448: (t14) 'd8f+a''>b.<da'  'dg+b' 'f+a<c+>' 'b<df>'
449:
450: (t14) L4r1  |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
451: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
452: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  'd2..f+a'
453: (t14) 'd8f+a''>b.<da'  'dg+b' 'f+a<c+>' 'b<df>'
454:
455: (t14) L4r1  |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
456: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
457: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  'd2..f+a'
458: (t14) 'd8f+a''>b.<da'  'dg+b' 'f+a<c+>' 'b<df>'
459:
460: (t14) L4r1  |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
461: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  '>a1<c+e'r8
462: (t14)       |:'>g+b<e':| '>g+8b<e''>g+b<e'  'd2..f+a'
463: (t14) 'd8f+a''>b.<da'  'dg+b' 'f+a<c+>'
464:
465:
466: /M U T E///////////////////////////////////////////////////
467:
468:
469: (t8) r1 o4q8 @p75
470: (t8) |:7 r1 :| @6r2 @u99@v99r2
471: (t8) @D1'<e1>e' |:6 r1 :| @D0 @11r2 L8 q4@p30r4 @v086r4o3
472:
473: (t8) aearerae  g+eg+rerg+e  f+c+f+rc+rf+c+  g+eg+rerg+e
474: (t8) aradaada  c+g+rg+c+c+g+c+  f+rf+>b<f+f+>b<f+
475: (t8) >b<f+rf+>b<ere
476:
477: (t8) aearerae  g+eg+rerg+e  f+c+f+rc+rf+c+  g+eg+rerg+e
478: (t8) aradaada  c+g+rg+c+c+g+c+  |:f+>b<f+r:|  f+f+f+f+f+e+4.
479:
480: (t8) f+c+f+rrc+f+r rc+f+c+rc+f+a g+g+eg+g+eg+e g+g+eg+reg+e
481: (t8) |:8 >bbbb< :|
482:
483: (t8) aearerae  g+eg+rerg+e  f+c+f+rc+rf+c+  g+eg+rerg+e
484: (t8) aradaada  c+g+rg+c+c+g+c+   |:f+>b<f+r:|
485:
486: (t8) |:4 aear :|
487:
488: (t8) aearerae  g+eg+rerg+e  f+c+f+rc+rf+c+  g+eg+rerg+e
489: (t8) aradaada  c+g+rg+c+c+g+c+   |:f+>b<f+r:|  |: aear :|
490:
491: (t8) |:8 r1 :|
492:
493: (t8) f+c+f+rrc+f+r rc+f+c+rc+f+a g+g+eg+g+eg+e g+g+eg+reg+e
494: (t8) |:8 >bbbb< :|
495:
496: (t8) aearerae  g+eg+rerg+e  f+c+f+rc+rf+c+  g+eg+rerg+e
497: (t8) aradaada  c+g+rg+c+c+g+c+  |:f+>b<f+r:|  |: aear :|
498:
499: (t8) aearerae  g+eg+rerg+e  f+c+f+rc+rf+c+  g+eg+rerg+e
500: (t8) aradaada  c+g+rg+c+c+g+c+  |:f+>b<f+r:|  |: aear :|
501:
502: (t8) aearerae  g+eg+rerg+e  f+c+f+rc+rf+c+  g+eg+rerg+e
503: (t8) aradaada  c+g+rg+c+c+g+c+  |:f+>b<f+r:|  |: aear :|
504:
505: (t8) aearerae  g+eg+rerg+e  f+c+f+rc+rf+c+  g+eg+rerg+e
506: (t8) aradaada  c+g+rg+c+c+g+c+  |:f+>b<f+r:|  |: aear :|
507:
508: (t8) aearerae  g+eg+rerg+e  f+c+f+rc+rf+c+  g+eg+rerg+e
509: (t8) aradaada  c+g+rg+c+c+g+c+  |:f+>b<f+r:|  |: aear :| ¥7
510:
511: (t8) aearerae  g+eg+rerg+e  f+c+f+rc+rf+c+  g+eg+rerg+e
512: (t8) aradaada  c+g+rg+c+c+g+c+  |:f+>b<f+r:|  |: aear :|
513:
514: (t8) aearerae  g+eg+rerg+e  f+c+f+rc+rf+c+  g+eg+rerg+e
515: (t8) aradaada  c+g+rg+c+c+g+c+  |:f+>b<f+r:|  |: aear :|
516:
517:
518: /V O C A L/////////////////////////////////////////////////
519:
520:
521: (t2) r1
522: (t2) r4  @u100r4     q7r4 o5L8 r4 |:7 r1 :|
523: (t2) |:8 r1 :|  z80,100,86,96 @p64@8 @v105
524:
525: (t2) r4c+ q6 c+ q8 c+ q6 c+c+>a<  q8c+.> q6 b. q7 b4r4.
526: (t2) r4aaaa q8 b<c+>  g+. q7 g+.g+4r4.
527: (t2) |: r2<c+.c+.> b&  b4r2. :|<
528:
529: (t2) r4c+.r16   q8 c+ q6 c+c+>a<  q8c+.> q6 b. q7 b4r4.
530: (t2) r4aaaa q8 b<c+>  g+. q6 g+.g+4 q8 ag+f+  q7
531: (t2) r2<c+.c+.> b&  b4r4<e4>ba16.r32  r2<c+.c+.>b&  b2r2<
532:
533: (t2) r4.c+c+cc+g+&  g+f+2.r  r4.c+c+cc+e&  e@d1(c16c+)r4.
534: (t2) r16@d0r4.  r4.>f+f+ff+<c+&  c+4.>a4f+f+f+&  f+4.f+e2 r1
535:
536: (t2) <r4c+ q6 c+ q8 c+ q6 c+c+>a<  q8c+.> q6 b. q7 b4r4.
537: (t2) r4aaa4 q8 b<c+>  g+. q6 g+.g+4 q8 ag+f+  q7 r2<c+.c+.>
538: (t2) b&  b4r4<e2>b8a16.r32  r4<c+.c+.>b& b1<
539:
540: (t2) @7r4@v70 r4 q7'>a6<df+''c+6eg+'q8  'c+6ea'&  'c+1ea'
541: (t2) 'e2g+b'r4   'g+4b<e>'  'e1a<c+>'&  'e2g+<c+>'rq7
542: (t2) 'c+4.eg+'  '>a2<c+f+'&'>a6<c+f+'  '>a6<c+e'   '>a6<df+'
543: (t2) '>b2<eg+'r6'>a6<c+f+'  'c+6eg+'  q8'd1f+a'  '>b2<df+'
544: (t2) 'd2b' @V85
545:
546: (t2) q6aa16b16b<c+r>g+16a16bg+  ra16b16<c+>a@d1<c+>
547: (t2) e16d16@d0c+>b<  >a<'d16f+' 'c+16g+''>b<g+''da''ea'
548: (t2) 'd16<c+>''c+16b''c+a''d<c+>'
549:
550: (t2) 'db'd16d16dc+>b<e16d16c+>b<  '>a<<e>' L16 <|:c+de8:|
551: (t2) c+dc+>b<c+d  c+8>ab<c+8>f+g+a2  r8f+ef+8ede8.def+g+a
552: (t2) r8f+g+a8g+f+g+abg+b<c+de L8@v105@08q7>
553:
554: (t2) r4c+c+c+cc+g+&  g+@d0f+2.r  q6r4@d1(g16g+)r16 @d0g+
555: (t2) Q7G+ ec+ @d1(d16e)   r.@d0@d1(c16c+)r4.r16@d0r4.
556: (t2) r2 >f+ff+<c+&  c+4.>a4f+f+f+&  f+4.f+e2  r1<
557:
558: (t2) r4c+ q6 c+ q8 c+ q6 c+c+>a<  q8c+.> q6 b. q7 b4r4.
559: (t2) r4aaaa q8 b<c+>  g+. q6 g+.g+4 q8 ag+f+  q7 r2<c+.c+.>
560: (t2) b&  b4r4<e2>b8a16.r32  r4<c+.c+.>b& b1<
561:
562: (t2) r4c+ q6 c+ q8 c+ q6 c+c+>a<  q8c+.> q6 b. q7 b4r4.
563: (t2) r4aaaa q8 b<c+>  g+. q6 g+.g+4 q8 ag+f+  q7 r2<c+.c+.>
564: (t2) b&  b4r4Q6<f+6a6f+6>Q7ba  r4<c+.c+.>b& b1<
565:
566: (t2) r4c+.r16   q8 c+ q6 c+c+>a<  q8c+.> q6 b. q7 b4r4.
567: (t2) r4aaaa q8 b<c+>  g+. q6 g+.g+4 q8 ag+f+  q7 r2<c+.c+.>
568: (t2) b&  b4r4<e2>b8a16.r32  r4<c+.c+.>b&  b1<
569:
570:
571: /鈴 ////////////////////////////////////////////////////////
572:
573:
574: (t16) @1r1@K-5
575: (t16) p2o6L4v15 |:8 r1 :|
576: (t16) g2.g  |:6 r2.g4 :|  r2r8g8g4
577:
578: (t17) @2r1r64@K-4
579: (t17) p1o6L4v15 |:8 r1 :|
580: (t17) g2.g  |:6 r2.g4 :|  r2r8g8g4
581:
582: (t18) @1r1@K-2
583: (t18) p3o6L4v15 |:8 r1 :|
584: (t18) g2.g  |:6 r2.g4 :|  r2r8g8g4
585:
586: (t19) @2r1r64@K-3
587: (t19) p2o6L4v15 |:8 r1 :|
588: (t19) g2.g  |:6 r2.g4 :|  r2r8g8g4
589:
590: (t16) |:15 R2.G4 :|  r1
591: (t17) |:15 R2.G4 :|  r1
592: (t18) |:15 R2.G4 :|  r1
593: (t19) |:15 R2.G4 :|  r1
594:
595: (t16) L16 v15g8v10gg v11g8v10gg v08g8gg g8gg
596: (t17) L16 v12g8v07gg v08g8v07gg v05g8gg g8gg
597: (t18) L16 v15g8v10gg v11g8v10gg v08g8gg g8gg
598: (t19) L16 v12g8v07gg v08g8v07gg v05g8gg g8gg
599:
600: (t16) |:7 g8gg g8gg g8gg g8gg :|
601: (t17) |:7 g8gg g8gg g8gg g8gg :|
602: (t18) |:7 g8gg g8gg g8gg g8gg :|
603: (t19) |:7 g8gg g8gg g8gg g8gg :|
604:
605: (t16) v15|:17 R2.G4 :|

606: (t17) v12|:17 R2.G4 :|
607: (t18) v15|:17 R2.G4 :|

608: (t19) v12|:17 R2.G4 :|
609:
610: (t16) |:8 r1 :|
611: (t17) |:8 r1 :|
612: (t18) |:8 r1 :|
613: (t19) |:8 r1 :|
614:
615: (t16) L16 v15g8v10gg v11g8v10gg v08g8gg g8gg
616: (t17) L16 v12g8v07gg v08g8v07gg v05g8gg g8gg
617: (t18) L16 v15g8v10gg v11g8v10gg v08g8gg g8gg
618: (t19) L16 v12g8v07gg v08g8v07gg v05g8gg g8gg
619:
620: (t16) |:7 g8gg g8gg g8gg g8gg :|
621: (t17) |:7 g8gg g8gg g8gg g8gg :|
622: (t18) |:7 g8gg g8gg g8gg g8gg :|
623: (t19) |:7 g8gg g8gg g8gg g8gg :|
624:
625: (t16) v15|:16 R2.G4 :|
626: (t17) v12|:16 R2.G4 :|
627: (t18) v15|:16 R2.G4 :|
628: (t19) v12|:16 R2.G4 :|
629:
630: (t16) |:16 R2.G4 :|
631: (t17) |:16 R2.G4 :|
632: (t18) |:16 R2.G4 :|
633: (t19) |:16 R2.G4 :|
634:
635: (t16) |:8  R2.G4 :|
636: (t17) |:8  R2.G4 :|
637: (t18) |:8  R2.G4 :|
638: (t19) |:8  R2.G4 :|
639:
640: (t16) ¥05|:12 R2.G4 :|
641: (t17) ¥05|:12 R2.G4 :|
642: (t18) ¥05|:12 R2.G4 :|
643: (t19) ¥05|:12 R2.G4 :|
644:
645:
646: (p)
647:
648:
649: /   Merry Christmas to You & Your Lover
650:
```

▶ただいま，３Ｄ処理に関して「エトプリ」ばりのARPGを開発中！

木村　知史(18)神奈川県

リスト2　クリスマス・イブの音色データ圧縮ファイル

（ファイルサイズは2010バイト）

```
000000  21 86 2D 6C 68 35 2D B6 : C0
000008  07 00 00 BD 28 00 00 A2 : 8E
000010  98 F4 1A 20 01 08 58 4D : 74
000018  41 53 2E 4D 44 44 D1 BB : 23
000020  48 00 00 05 85 73 76 D9 : 94
000028  B9 1B 9F E2 F8 06 19 A4 : 10
000030  B0 E2 FD 7F FA 49 32 89 : 0C
000038  B6 DF 81 70 AD F1 F3 EF : 06
000040  D2 69 BC 79 37 1E 3D D1 : D3
000048  24 16 88 2E 81 25 02 49 : E1
000050  A0 5B 09 D2 54 9D 27 40 : 2E
000058  E3 7D C6 F8 CF 01 C5 EF : A2
000060  81 57 C1 8B 7C 00 A5 E6 : 2B
000068  D2 97 BB BB 76 AE C4 9C : 63
000070  E3 C3 16 72 42 E4 4C E4 : 84
000078  4F E4 4D E4 C7 72 63 39 : 39
-------------------------------------
CKSUM:  66 95 84 79 CF 19 4D 3D 9376

000080  1C 79 30 7F 70 E4 72 E5 : EF
000088  8C 38 F0 F4 7D 7D 38 48 : 22
000090  7A 17 84 5F C2 E5 E8 1E : 21
000098  F2 C1 50 89 84 F2 6B 22 : 8F
0000A0  C1 F1 ED 7A 35 9A 7D E3 : 48
0000A8  C1 7C 58 E1 ED 1B 07 08 : 8D
0000B0  91 5F 36 57 E1 B0 70 2C : AA
0000B8  61 23 4E 7C EA 24 87 A8 : 8B
0000C0  D3 6B 34 F9 6A F0 2C 83 : 74
0000C8  3D 9F 1E 9C 78 23 D1 EC : EE
0000D0  B8 A0 CB AB EA B8 7D 3B : 28
0000D8  9E BE C1 3C 49 4A E6 E1 : B3
0000E0  94 ED AD 93 25 4E 15 B0 : F9
0000E8  2A 4A DC 24 AE 7A 75 9D : AE
0000F0  EB 39 9F 43 F7 7C 3B 84 : 38
0000F8  DD 8C B9 EF 59 CD 78 1A : C9
-------------------------------------
CKSUM:  74 DC 7C EE 58 E7 15 A2 5845

000100  4E D7 A6 56 77 AF CE F8 : 0D
000108  1B 3F 8E 04 EC 50 81 CC : 75
000110  0F BA BE CC 2D EE F6 62 : C6
000118  A0 8A 06 FC 1E 50 6B DD : E2
000120  E0 0E 48 64 BA E5 ED 3E : 64
000128  E7 3F 6A 53 FB 23 5C B9 : 16
000130  FB 81 CB 49 2E 75 EC 62 : 81
000138  23 A0 4E 76 0E 97 1E 07 : 51
000140  27 5A 01 CD B5 07 33 06 : 44
000148  3C FE 80 73 8E 73 B6 E8 : CC
000150  2E DA 8D 26 C1 C9 EA C0 : EF
000158  7D 81 CF 69 D9 D9 A4 E6 : 72
000160  98 97 49 8E 9D 07 F4 07 : A5
000168  29 8E E0 E5 51 74 01 DD : 1F
000170  81 CA E1 68 C9 E7 C7 D8 : E3
000178  8E 6B 88 F4 3E E8 3C 60 : 37
-------------------------------------
CKSUM:  DB D5 32 36 71 B7 72 13 DDD4

000180  3F B6 CF 1B 47 28 0D BA : 15
000188  0F 72 C3 4F C5 1C CE E0 : 22
000190  8E 65 0C 66 0D 57 F4 94 : 51
000198  51 94 5A D1 16 47 5C A2 : 6B
0001A0  1C 74 3A 53 A0 D9 4E 8D : 71
0001A8  80 E8 16 CF D1 B8 A7 39 : B6
0001B0  50 FA 8D F9 A3 9B 8F 0D : AA
0001B8  27 23 B2 CD 53 1D B0 3B : 24
0001C0  CC C2 60 BA 8A 97 ED C6 : 7C
0001C8  DA 92 DA 4E 7F EE 7A FA : 75
0001D0  67 7F AC 95 FB 83 99 9B : D9
0001D8  06 BE CD 81 CB D7 8F FB : 3E
0001E0  01 CB 0E 19 1F 76 1C A7 : 4B
0001E8  97 BF A0 39 42 E3 C1 D7 : EC
0001F0  75 07 2D 78 FD E8 0E 73 : 87
0001F8  9D DB EA 07 30 33 F9 83 : 48
-------------------------------------
CKSUM:  FD 97 FF 78 F3 7E D2 A8 29FB

000200  9B 1C CE A0 E4 07 F0 AE : AE
000208  5F 10 73 FC F0 2F 8E E0 : 6B
000210  E5 51 CC DE CD 81 C8 F5 : EB
000218  D2 F7 38 2E 7A 25 8E C4 : 20
000220  78 E2 10 36 FD 11 CC D8 : 52
000228  68 32 37 A3 18 D5 AB 68 : 74
000230  BB E9 7A 4B B8 7F F8 B5 : 4D
000238  6A B4 59 B4 31 9B F4 6A : 55
000240  D6 E1 46 25 74 9B 2A 16 : 71
000248  36 DE 22 F6 CC 7B 1C C0 : 4F
000250  7C 87 9A 0F 17 1D EB 46 : 11
000258  F8 81 C4 DE A0 E4 AE D6 : 23
000260  98 7F 68 39 1D 62 F5 6A : 96
000268  D9 F1 39 70 2D 8A 5B AB : 30
000270  94 F9 83 98 76 07 33 CD : 25
000278  81 96 BB 03 91 94 70 48 : B2
-------------------------------------
CKSUM:  BC EB 04 CC 61 7A 09 C2 AD43

000280  39 F9 D1 CB B2 39 85 1D : 5B
000288  29 A5 A3 5B D3 23 F0 25 : D7
000290  42 17 78 29 DC 14 0B B2 : A7
000298  22 46 8A E1 E4 43 F9 8A : 7D
0002A0  0A E2 47 27 01 11 7D 2B : 14
0002A8  21 07 E6 33 07 2A 25 58 : EF
0002B0  56 3A 08 D9 E6 0B 0E 75 : E5
0002B8  C3 AC EE 82 D4 D5 CC 70 : C4
0002C0  CA 3B 9C E5 64 BA CE D3 : 45
0002C8  11 DD 6A A4 71 0D 8B 37 : 3C
0002D0  89 14 95 ED 3B 4B 8E ED : 20
0002D8  27 20 1C CE 76 89 9C EE : BA
0002E0  FF ED 1C DD BA 39 B5 6B : F8
0002E8  0B 08 B3 B0 39 5B 13 4D : 6A
0002F0  F1 7E 21 FA 1C B8 E9 98 : DF
0002F8  39 85 01 C8 63 14 2C 9B : C5
-------------------------------------
CKSUM:  C9 0E 41 78 FF C9 55 B6 E736

000300  B8 7B D6 2D 90 53 07 32 : 52
000308  24 2C 1B 13 C0 E5 96 5F : 18
000310  E0 64 32 C6 D1 CA D4 1C : C7
000318  99 3A 60 E5 17 EA 00 5E : 77
000320  2D 91 88 E2 42 70 F4 07 : D5
000328  34 AD A8 75 09 8A 55 9D : 83
000330  88 6A FC 54 2D 89 D9 67 : 38
000338  3B 4A F4 8D 67 25 80 E0 : F2
000340  63 94 EE E2 90 8E 5B 50 : 90
000348  73 59 C8 07 3D A7 6C D6 : C1
000350  73 47 79 EB 3B FA 03 9D : F3
000358  AD 41 75 00 10 5A 63 D8 : 08
000360  1C 83 8F 07 BF 10 0F 49 : 5C
000368  F7 74 47 39 E6 6C C1 CE : CC
000370  47 DC 00 09 73 6A DC B2 : 97
000378  CD 6D 7B A7 D1 44 21 8C : 1E
-------------------------------------
CKSUM:  96 EC 98 E7 18 47 0D E6 E7B6

000380  A3 83 31 56 AD 1C D4 82 : CC
000388  1C D2 EE 09 0A A0 46 5D : 32
000390  28 31 74 5D 27 36 8D 5B : 6F
000398  31 6F 8E 40 E7 05 62 D4 : 90
0003A0  6B A7 66 F8 00 7F D6 58 : 1D
0003A8  FE C0 E5 9B 83 95 47 38 : D5
0003B0  1C BA 83 92 A6 8E 79 41 : D9
0003B8  6A 6A 6F 40 73 95 05 EA : 7A
0003C0  0E 72 6A D4 AD 08 3A A7 : 54
0003C8  9F 56 AD 99 AF 3F 7E 8E : 35
0003D0  7E 02 86 D2 D2 8E 7A DA : 8C
0003D8  EB A5 F2 B9 CE DA D7 39 : F3
0003E0  7A 35 B9 56 07 21 A4 0A : 94
0003E8  C5 A6 44 ED 3A 39 7E 0C : 99
0003F0  92 39 CB EB C8 B0 65 A6 : 04
0003F8  75 1C 64 05 31 DA 8F 30 : C4
-------------------------------------
CKSUM:  63 1F 19 8C 97 C1 C3 FD A5B0

000400  96 83 B8 30 62 56 8E 79 : C0
000408  CE 69 D5 28 20 E1 4B 55 : D5
000410  D1 42 BC 47 5E F5 58 1F : E0
000418  7C EF 59 C8 EC B7 36 FE : 63
000420  B3 BD 67 23 14 F7 9D EB : 8D
000428  39 E3 C2 B3 BF FC 0E 5B : B5
000430  D8 1C A2 A3 9C 4C B6 07 : DE
000438  2D D0 1C F7 51 CE DC DA : E5
000440  B6 A0 E5 DE E0 73 4C FE : B6
000448  FF 40 E6 97 CB 78 83 9E : 20
000450  D9 7B F9 03 9F 34 95 DE : 96
000458  F9 54 54 73 B1 B1 D8 1C : 6A
000460  AD A3 B7 8A 38 53 D7 59 : 4C
000468  0F 30 73 77 FB 47 30 D9 : 74
000470  D6 50 1C D3 51 94 67 AC : 0D
000478  74 4E FF 70 39 10 1C 81 : 17
-------------------------------------
CKSUM:  2F C9 E6 06 44 FE 6A 07 FCBC

000480  CD 68 A9 F8 83 91 59 1E : 61
000488  40 E4 93 FF E6 9F AC 97 : 7E
000490  85 1D DD 3B E6 4B D9 4E : 12
000498  F5 18 1F BA 77 D3 BD 5C : 49
0004A0  B4 E2 AC 0F 74 EF CD 5A : DB
0004A8  5D D8 1C CE D5 E9 16 3B : 2E
0004B0  03 95 D1 CF B1 F8 00 72 : 53
0004B8  2B 23 5D 1D 9E A8 E6 32 : 26
0004C0  F6 97 CA AA 39 B7 FE 5A : 49
0004C8  B7 88 BD D2 76 6F D1 1C : A0
0004D0  F3 B7 5C A6 9D FA 5A B6 : 53
0004D8  E5 9C CD 25 6D 0A 5D 1C : 63
0004E0  ED 5B 59 7D 83 59 76 E6 : 56
0004E8  4F 61 27 2D 92 7C A7 60 : 19
0004F0  48 E5 3B D6 73 5B 56 FD : 5F
0004F8  33 BF 3B 56 F7 A3 9D CA : 84
-------------------------------------
CKSUM:  02 C5 D4 D2 96 C3 FA ED C7D0

000500  8E 76 93 F6 07 31 9B 56 : B6
000508  B9 F7 2D 63 E1 AC E0 F1 : 9E
000510  B4 1A F0 90 73 84 61 32 : D8
000518  03 29 E9 AE CF 4E FF D2 : B1
000520  8E 67 2D 51 CC C6 D2 7A : 51
000528  EC 0C 8E 36 14 A3 9C 20 : 2F
000530  1D 74 6A EC 15 9E 45 22 : 01
000538  BB 5C A7 70 CA 37 AD AB : 87
000540  6F C3 3B 56 D7 5A 7F 00 : 73
000548  87 F2 50 72 36 08 51 16 : E0
000550  D3 94 1B 56 F4 D1 CF CE : 3A
000558  77 AC E7 4B E5 47 57 60 : 38
000560  DB 56 BA 19 F0 B9 CE 67 : E2
000568  5E 5E 73 B7 2C F4 69 17 : 86
000570  EB 39 1D 52 82 BC 7C 0C : 59
000578  4F 32 AE 76 E9 E8 45 BA : 75
-------------------------------------
CKSUM:  03 07 EA 7B 56 B8 29 3A D54D

000580  93 93 2C A9 B3 94 FA 96 : D2
000588  AA 66 DE 73 9C 56 DE 3E : 6F
000590  DA 90 BD E8 A2 B5 FD F3 : 56
000598  EF 59 DC 66 2C 37 34 A5 : C6
0005A0  1C E8 0F C8 57 1D 27 7A : F0
0005A8  CE 73 81 F4 9D EB 39 FB : 72
0005B0  40 BD 27 23 B2 F7 9D E7 : 74
0005B8  39 DD AB 5E A8 E7 73 2F : 50
0005C0  D8 1C AE 8E 79 8D 1D 16 : 69
0005C8  AA 3C BE 0B 47 6F 3B 56 : F6
0005D0  CF A5 AB 6C F6 B5 68 BD : 5B
0005D8  0A F6 C5 D8 AE C7 5F 1E : 8F
0005E0  10 1A 76 AA CF 33 E5 6C : 9D
0005E8  17 8D B8 5A 6F 20 85 A6 : 70
0005F0  50 2B D7 6A DC 6E 31 E9 : 20
0005F8  B5 6E 20 45 70 19 B8 0C : D5
-------------------------------------
CKSUM:  F0 0A 06 37 59 0E EB 45 B204

000600  E3 87 3B E5 61 44 73 D2 : 74
000608  77 AC E7 98 39 5D 8B 9C : 5F
000610  A7 70 80 BF 87 29 CC D6 : A8
000618  75 A5 01 A9 03 70 7A DC : 8D
000620  A7 7A CE 57 59 0C 5F C6 : D0
000628  BB B8 23 0A 2B 3B F3 47 : 40
000630  3D DA B5 EA 8E 77 87 22 : 64
000638  EA 0E 6E 5D 42 06 E0 30 : 1B
000640  CE C1 A1 E1 80 74 36 ED : 28
000648  A3 9F A6 5E BB B0 39 D0 : BA
000650  80 82 42 A8 9F 70 33 A0 : CE
000658  0B 87 07 B4 5B 5B 19 EC : 08
000660  53 8F C3 54 4B 0C 66 05 : BB
000668  25 94 A3 9D CE 19 9B 73 : EE
000670  AC 19 7F 4D 4A 87 B8 34 : 4E
000678  0A 9F 77 4F 97 9A 39 DE : B7
-------------------------------------
CKSUM:  29 A6 A3 B5 A7 33 AA 52 489A

000680  2F E3 E9 3B D3 73 E5 FC : 5D
000688  C1 CB 71 9C EE F5 9D EB : 04
000690  39 9A 39 ED 3B D6 73 43 : C0
000698  4F 49 D9 C6 B3 BF A0 39 : 82
0006A0  2D F5 90 D6 F5 E6 61 DB : 9F
0006A8  7C AC 52 AF D2 8E 75 BE : BC
0006B0  67 B5 AB 7F BD 1C E7 8F : 95
0006B8  F9 47 3F E6 0E 4C F7 07 : BD
0006C0  2A 8E 78 F6 DF 2B 56 95 : 1B
0006C8  0C 3F 88 AD E7 07 62 11 : E1
0006D0  D6 CD DA B4 FA 31 8E 4E : 38
0006D8  E2 B6 83 CC D6 DB CD DD : 42
0006E0  6E 07 FA 02 6D 64 EB E5 : 12
0006E8  93 82 03 A9 F2 1B 42 B3 : C3
0006F0  D5 E7 1B 8D 73 DA 1D 0D : DB
0006F8  74 BA 20 77 E6 C6 6D 9D : 7B
-------------------------------------
CKSUM:  B9 A8 CD 46 8F 36 13 A5 C99A

000700  0D 6A 85 E4 B5 A2 3A EA : 5B
000708  DF 2A DC 7A 58 CA B4 86 : BB
000710  A6 93 9D 11 CC F0 1A 8D : 4A
000718  72 09 42 13 C4 22 BC 83 : F5
000720  5C E5 A3 16 37 51 57 5B : 34
000728  8F 15 6A 35 A5 94 35 4E : FF
000730  2F D1 AB 5B 3A 39 DC 35 : 8A
000738  C6 E4 C1 B6 4A 38 5C 66 : 65
000740  18 E8 4B F4 A2 8E 1E FD : 8A
000748  F2 BF 1A 39 D5 D8 F9 BD : 67
000750  1F B2 D5 BA CE FB F6 E0 : FF
000758  FC 2C 93 F1 A3 9E 93 9C : 1C
000760  ED 5B F0 F8 D2 D8 1C 90 : 86
000768  D6 2D 15 5D 53 73 C5 7D : 7D
000770  BE 5C B9 21 0F 02 5F E4 : 48
000778  9E BE 0D 1E 0C 35 F0 5F : 17
-------------------------------------
CKSUM:  28 06 51 4A 25 55 58 4A 170B

000780  61 17 D8 62 F8 1D C3 C3 : 4D
000788  18 72 FB F9 68 D7 F9 33 : E9
000790  F9 72 CE 45 FE 57 C1 A9 : 3D
000798  E5 CB 2F A6 C8 2C 3F 1A : D2
0007A0  F2 DE FE 61 F3 ED D5 F4 : D8
0007A8  CA 5F 29 7B E7 FF 46 BE : B7
0007B0  C7 C3 96 CF B7 4B CB B7 : 73
0007B8  5F 9F 6E B3 F0 ED D8 D7 : AB
0007C0  FE 22 F2 97 CA BD BA CF : B9
0007C8  2C 14 83 2B DB B3 E6 FE : 60
0007D0  1C B4 E0 AE AF 84 E5 BF : 35
0007D8  50 00 00 00 00 00 00 00 : 50
0007E0  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0007E8  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0007F0  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0007F8  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
-------------------------------------
CKSUM:  CF 4F 50 14 FB 8F FF 85 7E73
```

▶リッジレーサーはすごい！　X68000でもあんなのができないだろうか。

池田　健吾(25)東京都

リスト3 クリスマス・イブ用カウンタ表示

```
 2:00004980 00000000   3:000060C0 00000000   4:00005CD0 00000000   6:00006150 00000000
 7:00005D30 00000000   8:00006180 00000000   9:00005E80 00000000  10:00006180 00000000
11:00006180 00000000  12:00005EB0 00000000  13:00000CC0 00000000  14:00006750 00000000
16:00005E80 00000000  17:00005E83 00000000  18:00005E80 00000000  19:00005E83 00000000
```

リスト4 星に願いを

日本音楽著作権協会(出)許諾第9390074-301号

```
  1: .comment - 星に願いを -  Programed by おだっち
  2:
  3: / ♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪
  4: /                                                  #
  5: /             星 に 願 い を・・・《ピノキオ》     ♭
  6: /      (from W A L T  D I S N E Y'S  S O N G  B O O K)  #
  7: /                                                  ♭
  8: /          P r o g r a m   A r r a n g e d   B y   #
  9: /                                                  ♭
 10: /                  小 田   正 洋                   #
 11: /                                                  ♭
 12: / ♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪♪
 13: /---------------------------------------------------------
 14: /   FM音源のみでも、ある程度聴ける音楽になってます。
 15: /   MIDIとFMのリストは殆どコピーなので、
 16: /   FMのみで聴く場合は、トラック17~24を
 17: /   打ち込んで下さい。(但し、数箇所テンポの指定を
 18: /   入れなければならないところがあります。)
 19: /
 20: /
 21: /   FMのヴォリュームは、すこーしきこえるぐらいが
 22: /   ちょうどいいとおもいます。
 23: /
 24: /         亜美ちゃんファンクラブ  No. 2    小田  正洋
 25: /---------------------------------------------------------
 26: (i)
 27: (b1)
 28: /---------------------------------------------------------
 29: (m1,1000)(aMidi1,1)
 30: (m2,1000)(aMidi2,2)
 31: (m3,1000)(aMidi3,3)
 32: (m4,1000)(aMidi4,4)
 33: (m5,1000)(aMidi5,5)
 34: (m6,1000)(aMidi6,6)
 35: (m7,1000)(aMidi7,7)
 36: (m8,1000)(aMidi8,8)
 37: (m9,1000)(aMidi9,9)
 38: (m11,1000)(aMidi11,11)
 39: (m12,1000)(aMidi12,12)
 40:
 41: (m17,1000)(aFm1,17)
 42: (m18,1000)(aFm2,18)
 43: (m19,1000)(aFm3,19)
 44: (m20,1000)(aFm4,20)
 45: (m21,1000)(aFm5,21)
 46: (m22,1000)(aFm6,22)
 47: (m23,1000)(aFm7,23)
 48: (m24,1000)(aFm8,24)
 49: /---------------------------------------------------------
 50: (t1) @I$41,$10,$42 @E45,60
 51: (t2) @I$41,$10,$42 @E45,60
 52: (t3) @I$41,$10,$42 @E45,60
 53: (t4) @I$41,$10,$42 @E45,60
 54: (t5) @I$41,$10,$42 @E40,40 I8
 55: (t6) @I$41,$10,$42 @E40,40
 56: (t7) @I$41,$10,$42 @E40,40
 57: (t8) @I$41,$10,$42 @E20,30
 58: (t9) @I$41,$10,$42 @E40,40
 59: (t11) @I$41,$10,$42 @E45,60
 60: (t12) @I$41,$10,$42 @E45,60
 61:
 62: .roland_exclusive $10,$42={$40,00,$7F,00} / GS RESET
 63: (t1) X$40,$01,$30, 06 / REVERB DELAY
 64: (t1) X$40,$01,$38, 07 / SDELAYFB
 65: /---------------------------------------------------------
 66: / OPM DATA SET
 67:
 68: (v1, 0,59,15, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0,
 69:          31,14, 0, 6, 3,30, 0, 8, 0, 0, 0,
 70:          31,12, 0, 6, 3,38, 0, 2, 0, 0, 0,
 71:          31,19, 0, 6, 5,14, 0, 0, 0, 0, 0,
 72:          31, 6, 3, 7,14, 2, 0, 0, 0, 0, 0)
 73:
 74: (v2, 0,56,15, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0,
 75:          17,16, 0, 3, 3,26, 0, 3, 3, 0, 0,
 76:          20, 0, 0, 3, 0,27, 0, 1, 0, 0, 0,
 77:          28, 0, 0, 3, 0,28, 0, 1, 0, 0, 0,
 78:          28, 0, 0, 8, 0, 0, 0, 1, 4, 0, 0)
 79:
 80: (v3, 0,58,15, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0,
 81:          13,14, 0, 3, 1,23, 2, 1, 0, 0, 0,
 82:          13,14, 0,10,15,40, 2, 7, 0, 0, 0,
 83:          14,14, 0, 3, 1,38, 2, 1, 0, 0, 0,
 84:          19, 3, 0,10, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1)
 85:
 86: (v4, 0,44,15, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0,
 87:          31, 0, 0, 0, 0,33, 0, 8, 7, 0, 0,
 88:          16,15, 0, 6, 3, 8, 0, 8, 7, 0, 1,
 89:          31, 0, 0, 0, 0,24, 0, 4, 3, 0, 0,
 90:          31,15, 0, 6, 3, 4, 0, 4, 3, 0, 1)
 91:
 92: (v6, 0,44,15, 2, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0,
 93:          31, 5, 0, 0, 0,23, 1, 2, 7, 0, 0,
 94:          20, 9, 3, 7, 8, 0, 1, 2, 7, 0, 0,
 95:          31, 3, 0, 0, 0,25, 1, 2, 3, 0, 0,
 96:          31, 8, 3, 7,10, 2, 1, 2, 3, 0, 0)
 97: /---------------------------------------------------------
 98: / M i d i   P a r t
 99: /  [ A ]
100: (t1)  @50 l4 o4 @u98 @p44
101: (t1) |: v12 t70 c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
102: (t1) |1 v9  t65 gfedc>b-ag<t60d2>e2<c2r2:|
103: (t1) |2 v9  t65 gfedc>b-ag<t60d2>e2 f2r2
104: /  [ B ]
105: (t1)  @70 v12 l8 o4 t72 @h62 @m55
106: (t1)             g2a2<c1> r4gab-4b<dc1>
107: (t1)             r4a4b4<c4c+ed4&d
108: (t1)             q4def q8f1e2.r4>
109: (t1)  @50 l4 o4 @m
110: (t1) l4 v15 t70 c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
111: (t1)    v12 t65 gfedc>b-ag<t60d2>e2 f2r2
112: /  [ C ]
113: (t1)  @4 v12 l16 o5 @p64 t90
114: (t1)             r4c8<c8>b-8a8r4 f+8.g&gab<cd4r4>
115: (t1)             r4e8<e8d8c8r4>  b8.<c&c8dec4
116: (t1)             cdefg4{fgf}4e4{ded}4f8>b-ab-4r4
117: (t1)             b-<cdef4{efe}4d4{cdc}4e8>aga4r2
118: (t1)             r4r8c<c>b8<c8>r4 r4r8d<dc+dedc8>b-8
119: (t1)             r4r8e<edc>g+a<c>b-f+g agfeded8&d4r8<c8
120: (t1)  l8         {g>g<g}4 > {f<f>f}4 < {e>e<e}4 > {d<d>d}4<
121: (t1)  l24        c>b-agfedc>b<cdegfedc>b-agf+gab-<
122: (t1)  l16        d2&d8>gab-<cdef2.r4
123: /  [ D ]
124: (t1) @50 v15 l8 o5 t78
125: (t1)             g2a2<c1> r4gab-4b<dc1>
126: (t1)             r4a4b4<c4c+ed4&d
127: (t1)             q4def q8f1e2.r4>
128: (t1) l4 v15 t70 c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
129: (t1)        t65 gfedc>b-ag<t60d1a1<c1&c1
130: /---------------------------------------------------------
131: /  [ A ]
132: (t2)  @50 v15 l4 o3 @u98 @p88
133: (t2) |: v11 a<af+f+ddb-2.  c<c>bb-g+a<d2.>
134: (t2) |1 v8  edc+d>agf+g< r8e8f8f+8g<dc2>b-2:|
135: (t2) |2 v8  edc+d>agf+g< rd8d+8e<cr8>b-8a8g+8ar
136: /  [ B ]
137: (t2) @41 v10 l8 o3 @h61 @m55
138: (t2)        rb-<df> rb-<d-e> ra<ce-dc>b-a<
139: (t2)        r4fed2c1 r4a2.&a1<
140: (t2)        c4>b-a&a4g4 b-4ag&g4g+4>
141: (t2) @50 l4 o3 @m
142: (t2)     v14 a<af+f+ddb-2.  c<c>bb-g+a<d2.>
143: (t2)     v11 edc+d>agf+g< r8e8f8f+8gd-r8c8d8e8fg
144: /  [ C ]
145: (t2) @4 v11 l4 o4 @p64
146: (t2)        a2&a2 agf+g dc>b<c gfef
147: (t2)        edc+d f2ed c+dd+e g2fe
148: (t2)        a2&a2 agf+g dc>b<c gfef
149: (t2)        edc+d> agf+g< agfef2.r
150: /  [ D ]
151: (t2) @41 v10 l8 o3 @h61 @m55
152: (t2)        rb-<df> rb-<d-e> ra<ce-dc>b-a<
153: (t2)        r4fed2c1 r4a2.&a1<
154: (t2)        c4>b-a&a4g4 b-4ag&g4g+4>
155: (t2) @50 @m l4 v14 a<af+f+ddb-2.  c<c>bb-g+a<d2.
156: (t2)        ed>b2agf2g1<e1g1&g1
157: /---------------------------------------------------------
158: /  [ A ]
159: (t3)  @50 l4 o3 @u98 @p22
160: (t3) |: v10 f<fdc>b-b-<g2.>  b-<b-a-gff<c2.>>
161: (t3) |1 v7  a2a-2<d1>    r8b-8b8<c8dgaa-gg->:|
162: (t3) |2 v7  a2a-2<d1>    rb-2<gr8g8f8e8fr
163: /  [ B ]
164: (t3) @41 v9 l8 o3 @h60 @m55
165: (t3)        rb-<d&d> rb-<d-&d-> ra<c&cdc>b-a
166: (t3)        r4b-2g+4a1< r4f2.&f1 f1e1
167: (t3) @50 l4 o3 @m
168: (t3) l4 v13 f<fdc>b-b-<g2.>  b-<b-a-gff<c2.>>
169: (t3)    v10 a2a-2<d1>    r8b-8b8<c8d>b-r8a8b-8<c8de
170: /  [ C ]
171: (t3) @4 v10 l1 o4 @p64
172: (t3)        e2f+2 dgc>a2a-2b-b-<c2>b-2<
173: (t3)        e2f+2 dgc>a2a-2<d f4e4d4d-4c2.r4
174: /  [ D ]
175: (t3) @41 v9 l8 o3 @h60 @m55
176: (t3)        rb-<d&d> rb-<d-&d-> ra<c&cdc>b-a
177: (t3)        r4b-2g+4a1< r4f2.&f1 f1e1
178: (t3) @50 @m l4 v13 f<fdc>b-b-<g2.>  b-<b-a-gff<c2.
179: (t3)        c2>a-2f2d2e1b-1<d1&d1
180: /---------------------------------------------------------
181: /  [ A ]
182: (t4)  @50 v13 l4 o3 @u98 @p108
183: (t4) |: v10 c<c>b-af+g<f2.>  g<gfedda2.>
184: (t4) |1 v7  f2&f2agf+g   r8g8g+8a8b-<eee-dd-:|
185: (t4) |2 v7  f2&f2agf+g   rb-2<er8d8c8>b8<cr
186: /  [ B ]
187: (t4) @41 v9 l8 o3 @h59 @m55
188: (t4)        rb-&b-&b- rb-&b-&b- ra&a&af+2
189: (t4)        r4g2f4e1< r4e4d4c4>b1<d-1c2.>b-4
190: (t4) @50 l4 o3 @m
191: (t4)    v13 c<c>b-af+g<f2.>  g<gfedda2.>
192: (t4)    v10 f2&f2agf+g   r8g8g+8a8b-g+r8f8g8a8b-b-
193: /  [ C ]
194: (t4) @4 v10 l1 o4 @p64
```

▶満開さん，3.5インチFDDを出してくれ〜。　佐藤　英之(20)東京都

```
195: (t4)        c2&c2> b-<e>aa2&a2b-b-a2g2<
196: (t4)        c2&c2> b-<e>af2&f2b-b-a2.r4
197: /  [ D ]
198: (t4) @41 v9 l8 o3 @h59 @m55
199: (t4)        rb-&b-&b- rb-&b-&b- ra&a&af+2
200: (t4)        r4g2f4e1< r4e4d4c4>b1<d-1c2.>b-4
201: (t4) @50 @m l4 v13 c<c>b-af+g<f2.>  g<gfedda2.
202: (t4)        a2f2d2>b-2<<d1a1<c1&c1
203: /------------------------------------------------------------
204: (t5) @49 o4 v12 l8 @u98 @p118
205: (t5) |:49 r1:| r2
206: (t5)        g2a2<c1> r4gab-4b<dc1>
207: (t5)        r4a4b4<c4c+ed4&d
208: (t5)        q4def q8f1e2.r4>
209: (t5) l4 v12 c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
210: (t5)        gfedc>b-ag<t60d1a1<c1&c1
211: /------------------------------------------------------------
212: (t6) @70 o4 v11 l8 @u98 @p22 @h58 @m55
213: (t6) |:49 r1:| r2
214: (t6)        g2a2<c1> r4gab-4b<dc1>
215: (t6)        r4a4b4<c4c+ed4&d
216: (t6)        q4def q8f1e2.r4>
217: (t6) l4 v10 c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
218: (t6)        gfedc>b-ag<t60d1a1<c1&c1
219: /------------------------------------------------------------
220: (t7) @51 o4 v10 l8 @u98 @p54
221: (t7) |:62 r1:|
222: (t7)      e4d4e4f4f1
223: (t7)      reeff+4g4 r4a4a4a4>
224: (t7)      r4c<c>b-a
225: (t7)      t55f+24t50g24t45a24t40b-24<t35c24t30d24r4g+4a2
226: /------------------------------------------------------------
227: (t9) @51 o3 v9 l8 @u98 @p74
228: (t9) |:62 r1:|
229: (t9)     'a2f''b2a-'<'d1>b-g'>
230: (t9)    r'b-8g''b-8g''b8g+'<'c4>a''d4>b-'q6r4|:3 'e4d-':|>
231: (t9)      q8r4c<c>b-af+24g24a24b-24<c24d24e2f2
232: /------------------------------------------------------------
233: /  [ A ]
234: (t8)  @40 v12 l4 o2 @u95
235: (t8) |: v12 fff+d gfed2 ccgc ffcf2
236: (t8)    v9  a2a-2g1<
237: (t8) |1      c2.>b- aa-gc:|
238: (t8) |2     <c1>f2.r< v12
239: /  [ B ]
240: (t8) |:      c8cc8c8cc8:| >g2<c2>f1
241: (t8) |:      g8gg8g8gg8:| b-1<c1>
242: (t8)    v12 fff+d gfed2 ccgc ffcf2
243: (t8)    v9  a2a-2g1<c1>f2gc v10
244: /  [ C ]
245: (t8)        fff+d  ggdg ccgc ffcf
246: (t8)        aaa-a- ggdg ccgc ffgc
247: (t8)        fff+d  ggdg ccgc ffcf
248: (t8)        aaa-a- ggdg c2gc fcfr<
249: /  [ D ]
250: (t8) |:      c8cc8c8cc8:| >g2<c2>f1
251: (t8) |:      g8gg8g8gg8:| b-1<c1>
252: (t8) v12     fff+d gfed2 ccgc ffcf2
253: (t8)        aaa-a- ggdg<
254: (t8)        c1>c1f1&f1
255: /------------------------------------------------------------
256: /  [ A ]
257: (t11)  @50 l4 o4 @u98 @p08 @b110 r12
258: (t11) |: v10 c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
259: (t11) |1 v7  gfedc>b-ag<d2>e2<c2r2:|
260: (t11) |2 v7  gfedc>b-ag<d2>e2 f2r2
261: /  [ B ]
262: (t11)  @70 v10 l8 o4 @h62 @m55
263: (t11)        g2a2<c1> r4gab-4b<dc1>
264: (t11)        r4a4b4<c4c+ed4&d
265: (t11)        q4def q8f1e2.r4>
266: (t11)  @50 l4 o4 @m
267: (t11) l4 v13 c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
268: (t11)    v10 gfedc>b-ag<d2>e2 f2r2
269: /  [ C ]
270: (t11)  @4 v10 l16 o5
271: (t11)        r4c8<c8>b-8a8r4 f+8.g&gab<cd4r4>
272: (t11)        r4e8<e8d8c8r4>  b8.<c&c8dec4
273: (t11)        cdefg4{fgf}4e4{ded}4f8>b-ab-4r4
274: (t11)        b-<cdef4{efe}4d4{cdc}4e8>aga4r2
275: (t11)        r4r8c<c>b8<c8>r4 r4r8d<dc+dedc8>b-8
276: (t11)        r4r8e<edc>g+a<c>b-f+g agfeded8&d4r8<c8
277: (t11)  l8    {g>g<g}4 > {f<f>f}4 < {e>e<e}4 > {d<d>d}4<
278: (t11)  l24   c>b-agfedc>b<cdegfedc>b-agf+gab-<
279: (t11)  l16   d2&d8>gab-<cdef2.r4
280: /  [ D ]
281: (t11) @50 v13 l8 o5
282: (t11)        g2a2<c1> r4gab-4b<dc1>
283: (t11)        r4a4b4<c4c+ed4&d
284: (t11)        q4def q8f1e2.r4>
285: (t11) l4 v13 c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
286: (t11)        gfedc>b-ag<d1a1<c1&c2..
287: /------------------------------------------------------------
288: (t12)  @50 v14 l16 o4 @u98
289: (t12) |:20 r1:| r8c8d8e8g8{fgf}8e8d8 r1r2r8 @56 d8e8f8 @50 r2
290: (t12) |:29 r1:| r8c8d8e8g8{fgf}8e8d8 r1r2r8 @56 d8e8f8
291: /------------------------------------------------------------
292: / F m  P a r t
293: (t17)  @4 l4 o3 @k0 p3
294: (t17) |: v9  c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
295: (t17) |1 v6  gfedc>b-ag<d2>e2<c2r2:|
296: (t17) |2 v6  gfedc>b-ag<d2>e2 f2r2
297: /  [ B ]
298: (t17)  @3 v9 l8 o4 @s3 @h62 @m33
299: (t17)        g2a2<c1> r4gab-4b<dc1>
300: (t17)        r4a4b4<c4c+ed4&d
301: (t17)        q4def q8f1e2.r4>
302: (t17)  @4 l4 o3 @m
303: (t17) l4 v12 c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
304: (t17)    v9  gfedc>b-ag<d2>e2 f2r2
305: /  [ C ]
306: (t17)  @6 v9 l16 o4
307: (t17)        r4c8<c8>b-8a8r4 f+8.g&gab<cd4r4>
308: (t17)        r4e8<e8d8c8r4>  b8.<c&c8dec4
309: (t17)        cdefg4{fgf}4e4{ded}4f8>b-ab-4r4
310: (t17)        b-<cdef4{efe}4d4{cdc}4e8>aga4r2
311: (t17)        r4r8c<c>b8<c8>r4 r4r8d<dc+dedc8>b-8
312: (t17)        r4r8e<edc>g+a<c>b-f+g agfeded8&d4r8<c8
313: (t17)  l8    {g>g<g}4 > {f<f>f}4 < {e>e<e}4 > {d<d>d}4<
314: (t17)  l24   c>b-agfedc>b<cdegfedc>b-agf+gab-<
315: (t17)  l16   d2&d8>gab-<cdef2.r4
316: /  [ D ]
317: (t17) @4 v12 l8 o3
318: (t17)        g2a2<c1> r4gab-4b<dc1>
319: (t17)        r4a4b4<c4c+ed4&d
320: (t17)        q4def q8f1e2.r4>>
321: (t17) l4 v12 o3  c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
322: (t17)        gfedc>b-ag<d1a1<c1&c2&c8.v0c
323: /------------------------------------------------------------
324: /  [ A ]
325: (t18)  @4 v12 l4 o2 @k-1 p1
326: (t18) |: v9  a<af+f+ddb-2.  c<c>bb-g+a<d2.>
327: (t18) |1 v6  edc+d>agf+g< r8e8f8f+8g<dc2>b-2:|
328: (t18) |2 v6  edc+d>agf+g< rd8d+8e<cr8>b-8a8g+8ar
329: /  [ B ]
330: (t18) @3 v7 l8 o3 p1 @h61 @m33
331: (t18)        rb-<df> rb-<d-e> ra<ce-dc>b-a<
332: (t18)        r4fed2c1 r4a2.&a1<
333: (t18)        c4>b-a&a4g4 b-4ag&g4g+4>
334: (t18) @4 l4 o2 p1 @m
335: (t18)    v11 a<af+f+ddb-2.  c<c>bb-g+a<d2.>
336: (t18)    v8  edc+d>agf+g< r8e8f8f+8gd-r8c8d8e8fg
337: /  [ C ]
338: (t18) @6 v8 l4 o3 p1
339: (t18)        a2&a2 agf+g dc>b<c gfef
340: (t18)        edc+d f2ed c+dd+e g2fe
341: (t18)        a2&a2 agf+g dc>b<c gfef
342: (t18)        edc+d> agf+g< agfef2.r
343: /  [ D ]
344: (t18) @3 v7 l8 o3 p1 @h61 @m33
345: (t18)        rb-<df> rb-<d-e> ra<ce-dc>b-a<
346: (t18)        r4fed2c1 r4a2.&a1<
347: (t18)        c4>b-a&a4g4 b-4ag&g4g+4>>>
348: (t18) @4 @m l4 v11 o2 p1 a<af+f+ddb-2.  c<c>bb-g+a<d2.
349: (t18)        ed>b2agf2g1<e1g1&g2&g8.v0c
350: /------------------------------------------------------------
351: /  [ A ]
352: (t19)  @4 l4 o1 @k1 p2
353: (t19) |: v7  f<fdc>b-b-<g2.>  b-<b-a-gff<c2.>>
354: (t19) |1 v4  a2a-2<d1>    r8b-8b8<c8dgaa-gg->:|
355: (t19) |2 v4  a2a-2<d1>    rb-2<gr8g8f8e8fr
356: /  [ B ]
357: (t19) @3 v6 l8 o3 p2 @h60 @m33
358: (t19)        rb-<d&d> rb-<d-&d-> ra<c&cdc>b-a
359: (t19)        r4b-2g+4a1< r4f2.&f1 f1e1
360: (t19) @4 l4 o2 p2 @m
361: (t19) l4 v10 f<fdc>b-b-<g2.>  b-<b-a-gff<c2.>>
362: (t19)    v8  a2a-2<d1>    r8b-8b8<c8d>b-r8a8b-8<c8de
363: /  [ C ]
364: (t19) @6 v7 l1 o3 p2
365: (t19)        e2f+2 dgc>a2a-2b-b-<c2>b-2<
366: (t19)        e2f+2 dgc>a2a-2<d f4e4d4d-4c2.r4
367: /  [ D ]
368: (t19) @3 v6 l8 o3 p2 @h60 @m33
369: (t19)        rb-<d&d> rb-<d-&d-> ra<c&cdc>b-a
370: (t19)        r4b-2g+4a1< r4f2.&f1 f1e1>>
371: (t19) @4 @m l4 o1 v10 f<fdc>b-b-<g2.>  b-<b-a-gff<c2.
372: (t19)        c2>a-2f2d2e1b-1<d1&d2&d8.v0c
373: /------------------------------------------------------------
374: /  [ A ]
375: (t20)  @4 v12 l4 o2 @k3 p3
376: (t20) |: v7  c<c>b-af+g<f2.>  g<gfedda2.>
377: (t20) |1 v4  f2&f2agf+g   r8g8g+8a8b-<eee-dd-:|
378: (t20) |2 v4  f2&f2agf+g   rb-2<er8d8c8>b8<cr
379: /  [ B ]
380: (t20) @3 v6 l8 o3 @h59 @m33
381: (t20)        rb-&b-&b- rb-&b-&b- ra&a&af+2
382: (t20)        r4g2f4e1< r4e4d4c4>b1<d-1c2.>b-4
383: (t20) @4 l4 o2 @m
384: (t20)    v10 c<c>b-af+g<f2.>  g<gfedda2.>
385: (t20)    v7  f2&f2agf+g   r8g8g+8a8b-g+r8f8g8a8b-b-
386: /  [ C ]
387: (t20) @6 v7 l1 o3
388: (t20)        c2&c2> b-<e>aa2&a2b-b-a2g2<
389: (t20)        c2&c2> b-<e>af2&f2b-b-a2.r4
390: /  [ D ]
391: (t20) @3 v6 l8 o3 @h59 @m33
392: (t20)        rb-&b-&b- rb-&b-&b- ra&a&af+2
393: (t20)        r4g2f4e1< r4e4d4c4>b1<d-1c2.>b-4>>
394: (t20) @4 @m l4 o2 v10 c<c>b-af+g<f2.>  g<gfedda2.
395: (t20)        a2f2d2>b-2<<d1a1<c1&c2&c8.v0c
396: /------------------------------------------------------------
397: (t21)  @4 l4 o3 @k0 p2 r12
398: (t21) |: v7  c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
399: (t21) |1 v4  gfedc>b-ag<d2>e2<c2r2:|
400: (t21) |2 v4  gfedc>b-ag<d2>e2 f2r2
401: /  [ B ]
402: (t21)  @3 v7 l8 o4 p3 @s3 @h60 @m33
403: (t21)        g2a2<c1> r4gab-4b<dc1>
404: (t21)        r4a4b4<c4c+ed4&d
405: (t21)        q4def q8f1e2.r4>
406: (t21)  @4 l4 o3 p2 @m
407: (t21) l4 v10 c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
408: (t21)    v7  gfedc>b-ag<d2>e2 f2r2
409: /  [ C ]
410: (t21)  @6 v7 l16 o4 p2
411: (t21)              r4c8<c8>b-8a8r4 f+8.g&gab<cd4r4>
412: (t21)              r4e8<e8d8c8r4>  b8.<c&c8dec4
413: (t21)              cdefg4{fgf}4e4{ded}4f8>b-ab-4r4
414: (t21)              b-<cdef4{efe}4d4{cdc}4e8>aga4r2
415: (t21)              r4r8c<c>b8<c8>r4 r4r8d<dc+dedc8>b-8
416: (t21)              r4r8e<edc>g+a<c>b-f+g agfeded8&d4r8<c8
417: (t21)  l8          {g>g<g}4 > {f<f>f}4 < {e>e<e}4 > {d<d>d}4<
418: (t21)  l24         c>b-agfedc>b<cdegfedc>b-agf+gab-<
```

```
419: (t21)  116       d2&d8>gab-<cdef2.r4
420: /  [ D ]
421: (t21) @4 v10 18 o3 p2
422: (t21)              g2a2<c1> r4gab-4b<dc1>
423: (t21)              r4a4b4<c4c+ed4&d
424: (t21)              q4def q8f1e2.r4>>
425: (t21) 14 v10 o3   c<c>b-af+g<d2.>  e<edc>b<cf2.
426: (t21)              gfedc>b-ag<d1a1<c1&c2&c8v0c
427: /-------------------------------------------------------------
428: (t22) @2 o4 v6 18 @k0 p3
429: (t22) |:62 r1:|
430: (t22)       e4d4e4f4f1
431: (t22)       reeff+4g4 r4a4a4a4>
432: (t22)       r4c<c>b-af+24g24a24b-24<c24d24r4g+4a2
433: /-------------------------------------------------------------
434: (t23) @2 o3 v5 18 @k3 p3
435: (t23) |:62 r1:|
436: (t23)       a2  b2< d1>
437: (t23)       rb-8b-8b8<c4d4r4|:3 e4:|>
438: (t23)       r4c<c>b-af+24g24a24b-24<c24d24e2f2
439: /-------------------------------------------------------------
440: /  [ A ]
441: (t24)  @1 v8 14 o2 p3
442: (t24) |: v8 fff+d gfed2 ccgc ffcf2
443: (t24)    v5 a2a-2g1<
444: (t24) |1    c2.>b- aa-gc:|
445: (t24) |2   <c1>f2.r< v8
446: /  [ B ]
447: (t24) |:    c8cc8c8cc8:| >g2<c2>f1
448: (t24) |:    g8gg8g8gg8:| b-1<c1>
449: (t24)    v8 fff+d gfed2 ccgc ffcf2
450: (t24)    v5 a2a-2g1<c1>f2gc v8
451: /  [ C ]
452: (t24)       fff+d  ggdg ccgc ffcf
453: (t24)       aaa-a- ggdg ccgc ffgc
454: (t24)       fff+d  ggdg ccgc ffcf
455: (t24)       aaa-a- ggdg c2gc fcfr<
456: /  [ D ]
457: (t24) |:    c8cc8c8cc8:| >g2<c2>f1
458: (t24) |:    g8gg8g8gg8:| b-1<c1>
459: (t24)    v8 fff+d gfed2 ccgc ffcf2
460: (t24)       aaa-a- ggdg<
461: (t24)       c1>c1f1&f1
462:
463: (p)
464: /-------------------------------------------------------------
465: /    Ｚ－ＭＵＳＩＣの本を早く出して欲しいです。
466: /    最近のヴァーションは、どこがどう強化されたのか、
467: /    さっぱりわかりません・・・でも、ま・いっか（うさぎ風に）
468: /    それでは、次の機会まで・・・　　ゾイ！！
469: /              ゾイサイトファンクラブ　Ｎｏ．１（笑）
470:
```


リスト5　星に願いを用カウンタ表示

```
 1:00003300 00000000   2:00003300 00000000   3:00003300 00000000   4:00003300 00000000
 5:00003300 00000000   6:00003300 00000000   7:00003300 00000000   8:00003300 00000000
 9:00003300 00000000  11:000032F8 00000000  12:000029A0 00000000  17:000032F4 00000000
18:000032F4 00000000  19:000032F4 00000000  20:000032F4 00000000  21:000032F8 00000000
22:00003300 00000000  23:00003300 00000000  24:00003300 00000000
```

(進)の「ちょっといいですかぁ?」

★クリスマス・イブ

珍しくMT-32専用の投稿作品です。

いまとなってはSC-55にトップの座を奪われてしまったMT-32ですが，こちらは立派なシンセサイザです。エディット次第でSC-55ではとても出せないようなシンセ臭いものから，ナチュラルでアナログ風なものまで，なかなか幅広いサウンドを出すことができます。

この作品はそこのところをよく押さえてあります。MT-32系のLA音源ユーザーにはオススメ。パーシャルを巧みに使った綺麗な音がなかなか心地よいです。音色を書き換えているので，当然ながら「SC-55などのMT-32モード」では再現不可能です。

FM音源で作ってあるジングルベルがリアルです。クリスマスソングには欠かせないものですから，必ず重ねて聴きましょう。

では気になった点を少々。

リバーブのため，音がモヤモヤと広がりすぎている感じがします。レベルは2～3くらいに抑えたほうが引き締まるでしょう。

それから，ベースにはリバーブをかけないほうが音に安定感が増しますよ。ベースにエフェクトを掛けすぎると，ただでさえ軽いMT-32の音がさらに浮いてしまいますからね。もっと存在感のあるサウンドにしたいならFM音源を重ねるのもひとつの手段です。

★星に願いを

うーん，この曲たしかに聴いたことがあります。でもどこで聴いたんだっけかな……。ひょっとするとCMかな？

GS音源と内蔵音源をミキシングして演奏するというのは悪くないのですが，私が思うに，この作品は内蔵音源を重ねないほうがスッキリして聴きやすいのでは……。FM音源を重ねると，音源間のピッチの違いからか響きが妙にしつこくなってしまいます。特に中盤のブラスが出てくるあたり。

それから，なんとなくメリハリに欠けています。一応テンポやボリュームをいろいろ変えているようですが，いま一歩足りないといったところでしょうか。

MIDI楽器のピアノやストリングスはとてもリアルですから，あまり工夫を凝らさなくても音がいいぶん完成度が高く聴こえるのは当たり前ですね。FMで苦労して鳴らしていたのが嘘のように感じるほどです。

しかし，ここまでで作業を終えるのはもったいないのひと言に尽きます。確実にもっとよくなることがわかっているのですから。

たとえば途中から出てくるピアノのソロ演奏の部分，あそこはあと少しの工夫で完成度がグッと上がることでしょう。この場合の推奨コマンドは「Z」です。

◇　　◇　　◇

GS音源での投稿が増えているようです。最近ではそれが大半を占めるとか(私のような内蔵音源派にとっては寂しい限りですが……)。

パソコン通信などでも，GS用と称するデータが数多く発表されています。GS音源には複数のタイプがありますが，規格内に収まっているデータなら共有できるというのがタテマエとなっています(要するに売り文句)。

しかし，規格は大まかにしか定められてないので，機種によって音が違ったり性能の差があったりして，多少なりとも混乱のもととなっているようです。

で，混乱を避けるためにはどうするか。

いくらSC-55で作った曲だからといって，何でもかんでも「GS対応」としてしまうのは問題があります。「SC-55系GS対応」というのも，なんだか本末転倒でよくわかりません。GSはGSなのですから，細かい機種を限定しなくて済む場合にのみ「GS対応」とするべきです。

たとえば，MT-32セットの音色を少しでも使ったならば「SC-55系音源専用」となります。これだけですでに「GS用」ではなくなってしまうわけです。

さらに55系列でも，SC-55とSC-55mkIIでは設定が同じでも音質が違って聴こえるなんてことは日常茶飯事です。よって，制作者がどの音源で最終調整をしたのかという点を，聴く側も少しは気にする必要があるでしょう。場合によっては，たとえSC-55で問題なく演奏できたとしても，作者の意図した音が出ないために「mkII専用」として発表される場合もありえますからね。それをSC-55で聴くのはリスナーの自由なのですが，作者推奨の環境では再現していないということになります。

というわけで，GS音源を使った作品を世間に発表する際にはご注意を。ちゃんと，どの音源で作ったか明記しましょう。これでみんなが幸せになれることでしょう。

ちなみに私はSC-55を持っていますが，GS対応の曲を作ったことはありません。皆さんも規格など気にせず，自由に作曲してください。

(進藤慶到)

(善)のゲームミュージックでバビンチョ

西川善司

●SAMURAI SPIRITS
～十二剣士烈伝～/SNK
VIDEO:PCVP-11321　4,800円(税込)
LD:PCLP-00487　4,800円(税込)
ポニーキャニオン　11/19発売

NEO・GEO用「サムライスピリッツ」のビデオが登場。この格闘ゲームはかなりの人気でどこでも品薄状態とか。私も遊んでみたけれど個性豊かなキャラクターの魅力と細部まで凝りに凝ったグラフィックは本家を凌ぐ出来ばえでは，とさえ思ってしまった。ビデオは攻略というよりはゲームのプロモーションという感が強い。ゲームをきわめている人には必要なし。NEO・GEOを買おうか迷っている人は一見の価値あり。私はこれを見てNEO・GEOを買った……。

お勧め度　7

●NIGHT STRIKER/TAITO ZUNTATA
CD:PCCB-00140　1,500円(税込)
ポニーキャニオン　11/19発売

名盤シリーズ第4弾。オリジナルゲームミュージックとSEやボイス集そしてアレンジバージョンを3曲収録したまるごと「ナイトストライカー」だ。アレンジバージョンは3曲ともZUNTATAの顔ともいうべき「アーバントレイル」で，うち2曲は他アルバムからの復刻。新録の1曲はHIPというゲームミュージックとはあまり関係ないグループが編曲・演奏しているが，これがなかなかユニーク。メロディはほぼそのままにバックを大幅にアレンジ。原曲がわからないくらいにアレンジが利いているのだが気持ちのいい音に仕上がっている。

お勧め度　7

●コナミ・アミューズメントサウンズ'93秋
CD:KICA7620～1　3,200円(税込)
キングレコード　発売中

コナミのアーケードゲーム最近作の2枚組オリジナルサウンドトラックアルバム。収録ゲームはディスク1に「マーシャルチャンピオン」「PREMIER SOCCER」，ディスク2に「メタモルフィックフォース」。

「マーシャルチャンピオン」は〝コナミのストII〟ともいわれる対戦格闘モノ。残念ながらゲームセンターからはすぐなくなったが，そのゲームミュージックはなかなか素晴らしい。純和風サウンドからハードロック，民族音楽まで多種多様のジャンルを盛り込むのは，格闘ゲームの出場キャラがありがちなナショナリティ豊富な奴ばかりという傾向からも明らか。なかでも光っていたのはトラック7の歌舞伎ステージのBGMだ。ハードロックのリズムとエレクトリックベースに乗せて和風音律のコナミックメロディが展開。笙の間奏もカッコイイ。

お勧め度　8

●ナムコビデオゲームグラフィティVol.9
CD:VICL-8089　2,800円(税込)
ビクターエンターテイメント　発売中

久々に，ナムコのゲームミュージックCDが飛び出した。「スティールガンナー2」「ゴーリーゴースト」「バブルトラブル」「ラッキー&ワイルド」「タンクフォース」の5タイトル(ほとんどガンシューティングものなのは偶然の一致か，それとも……)のオリジナルゲームサウンドのほかにアレンジ3曲という構成。「ローリングサンダー2」のアレンジバージョンも収録されているが，これがスゴイ出来。ジャズアレンジされていて原曲以上にオシャレなサウンドにパワーアップ。あと，あの野村義男が「ラッキーワイルド」のアレンジバージョンを担当している。こちらもグー。ウエスタン，カントリー風の味つけが曲調にピッタシ。ゲームミュージックのボーカルアレンジとしては最高峰かも。

お勧め度　7

●ソード・マニアック
CD:TOCT-8253　2,500円(税込)
東芝EMI　11/24発売

12月に同社より発売予定のSFCソフトのBGM集。手がけている松尾早人，崎元仁の両氏はSFC・GM界では名コンポーザといわれるコンビで，その筋の人からの評価は高い。以前SFC版「サイバリオン」BGM集をこのコーナーで紹介したが，あれも彼らによるものだそうだ。プログレッシブなリズムに乗った気持ちのいい展開は相変わらず。収録曲は全曲アレンジバージョンだ。

お勧め度　8

●HOPE/矩形波倶楽部
CD:KICA-7625　3,000円(税込)
キングレコード　11/26発売

ゲームミュージックライブ電撃'93で，大幅なメンバー交代を予告した矩形波倶楽部。今回のセカンドオリジナルアルバムは新生メンバーによるものだ。まぁリーダーの古河もとあき氏がいる限り，あのグルーヴが失われることはないと予想はしていたが今回も最高の出来。クオリティの高い正統インストフュージョンで期待は裏切らなかった。タイトルにもなっている「HOPE」という曲，「Pop'nツインビー」と似ていると思ったのは私だけかな。「♪みぃはてぇぬぅ，とわのまぁちぃぃ」って歌えるし。

お勧め度　9

終わりに

NEO・GEO買った。「サムライスピリッツ」買った。X68000(CZ-600D)のディスプレイにRGBで繋いだ。映らなかった。仕方なくVIDEO端子でプレイしてる。なんか虚しい。ほかのOh!XスタッフのNEO・GEOユーザーもみんなビデオ端子だって。いままで基板ゲームとか全部X68000のディスプレイで映ってたのに。あーあ，どうしたらいいんだ。でも，ハードの拡大縮小ってかっこいいなぁといまさらながらに感動。

では，また来月。

ソード・マニアック

HOPE/矩形波倶楽部

CREATIVE COMPUTER MUSIC

Creative Computer Music入門(27)
非和声音と偶成和音

原理編も4回めとなりました。音階，和声の生成と基礎的な原理から始めてきましたが，今回はさらに進んで非和声音などの原理を考えてみましょう。高度な内容ですが，以前に説明したことの復習でもありますので，きちんと理解すれば確実なテクニックが身につくでしょう。

Taki Yasushi 瀧　康史

§ 旋律が生まれるまで

原理編に入ってからいままでに触れたことは，大雑把にいえば「音階の生成」と「和声の生成」の2つでした。

今回，主に扱うことは，旋律の生成から，非和声音や偶成和音への発展です。

旋律は音が揺れ動くことにより，出来上がります。たった1つの音程が鳴るだけでは，単なるリズムの刻みであって，旋律として成り立ちませんよね。

たとえば，わらべうたなどでは，使われている音程はいくつあるでしょうか？ ものによっては2音，多くは3音でしょう。「かごめかごめ」とか「ずいずいずっころばし」など，地方によっていろいろありますが，たいていは3音ぐらいで作られています。わらべうたは，子供たちのものですから，子供たちが合い言葉のように，ある一定の言葉を口ずさんでいるうちに，自然にメロディとなっていったのでしょう。

わらべうただけではありません。石焼き芋の物売りの声，物干し竿の「たけやーさおだけー」の旋律なども同じように2音や3音，短歌などを詠む旋律も2～3音です。

このように，人間には音を上下に揺り動かすことによって，音に一定の調子をつけようとする本能があります。

隣接音同士の関係は，この旋律的本能により生まれたもので，隣接音は「揺れ動いた原音」であるといえます(図1)。

原始的なこの振幅は，その振幅を徐々に大きくすることにより，次第に複雑な旋律になっていきます(図2)。しかし，図2のままでは旋律は依然として，ただの連続度進行です。連続度進行は旋律の本能的な要求なのですが，このままでは淡々とした調子になってしまいます。

そこで，連続度進行したもののうちのある1音を省略してみます(図3)。すると，それにより，音の進行は跳躍し，次第に複雑に，より変則的になっていくのです。

忘れてはいけないのは，これはあくまでも「跳躍」であり，連続度進行のなかの音の省略形だということです。基本的な旋律の形は連続度進行によって生まれていることを忘れてはいけません。

§ 解決の本質と非和声音

音楽における「解決」というのは，簡単にいえば，「安定状態に戻る」ことを意味しています。これは何でもそうだと思うのですが，安全なときは危険を求め，危険なときは安全になることを痛切に望むのと同じですね。まぁ，電子でさえも励起したりしますからねぇ。

旋律の基礎が1音の揺れ動きだといいましたが，原音から外れたままの状態というのは，和声にも乗ってはいないので，非常に不安定な状態です。これはもう皆さんは察しがつくでしょう。

隣接音は揺れ動いた原音にほかならないことは，いままで話したとおりです。揺れ動いた原音は安定状態から逸脱した状態なので，安定状態への復帰を強く望みます。こういった不安定状態から安定状態への復帰は，聴く耳にとっては一種の満足感を伴うので，これを「解決」と呼びます。前にも述べたように，ドミナントなどからトニックへの復帰は和声的な解決です。同じように，隣接音から原音への復帰は旋律的な解決であり，また，隣接音を通過して目的音へ到達することも解決となります(目的音は和声の上に乗っているべきです)。

このような不安定状態の旋律が，非和声音になるわけです。これはいわば，安定した和音の構成音から構成音

図1　隣接音とは「揺れ動いた原音」である

図2　振幅を大きくすると複雑な旋律になっていく

図3　連続度進行のうちの1音を省略した跳躍進行

へのかけ橋ということなのです。

では，ここで非和声音について，今度は，前回話したときとは違った角度(解決からみた場合)で復習しておきましょう(図4)。

●経過音(省略：カ)

簡単にいえば，同一和音の，ある構成音からある構成音までの繋ぎの音です。たとえばコードCでEからCへ繋ぐとき，かけ橋となるDは経過音になります。

経過音の使命は2つの音を結びつけるためにあるので，解決への期待はあまりないのですが，一応これも解決といっておきましょう。

●刺繡音(省略：シ)

まさしく音の揺れで，ある和声構成音から，隣の音へ行き，またその音へ戻ってくることというような場合の旋律です(某所では，「浮気」なんて呼んだりしていますが……)。

原音からずれ，再び原音へ戻ることから明らかなように，刺繡音の使命は，原音を刺繡する(飾りつける)ことにあります。よって解決への期待はそれなりにあるといえますが，それが第一の目的のものではありません。

●倚音と掛留音(省略：イ，ケ)

どちらも，いきなり隣接音から始まります。

倚音とは，刺繡音の最初の音がないものです。「倚」には寄り掛かるという意味があり，次に解決される原音にすべての興味が傾きます。当然，原音への解決がその期待のすべてです。

掛留音は，倚音がその前の拍(や小節)から続くもので，これもまた原音への解決がその期待のすべてです。

●逸音と先取音(省略：ツ，セ)

逸音は倚音とは逆で，刺繡音の最後の解決のための原音が省略された形です。逸音の「逸」は逸脱の「逸」で，そのほかの非和声音が必ず解決するのに対し，逸音には制限がなく自由です。逆にいえば，聴き手に混乱を感じさせないようにうまく使うにはテクニックが必要です。

先取音は，文字どおり「先取」で，次にくる和音の構成音を倚音としているといった考え方が妥当でしょう。

どちらも，そもそも解決はしませんから，解決への期待は「なし」といえるでしょう。

注意：ここでの説明は説明しやすい順序になっていますが，図4は，解決に対しての期待が大きい順となっています。省略形を参考にしながら図と本文の結びつきを読み取ってください。

さて，非和声音の解決ですが，これは音重力の法則に依存しています。上行が音重力への逆らいなのに対し，下行は音重力への順応を表しています。つまり，解決はできれば下行をしながら行うほうが自然なのです。

もしも上行により音の解決を行うならば，先月述べたように短2度での上行が無難です。

ところが，スケールの上ではそう簡単には短2度上行が許されない場合が多々あります。たとえば図5のような「D→E」という上行では，スケールの音に沿うためには短2度ではなく長2度になってしまいます。こういう場合に，無理にスケールに乗せて長2度の刺繡音を作ると，刺繡音そのものが浮いてしまいがちです。言い方を変えれば，目立ちすぎるのです。そこで，こういった上行の場合に限っては，下の音を意図的に半音上げ(変質して)，「D#→E」という上行にして，上行を無理なくスムーズに持ち上げようとする方法があります。

図5の最初の例のDは刺繡音です。以前「下部刺繡音は短2度にする場合が多い」といった理由は，実はここにあります。また，そのほかの非和声のうち特に解決への期待の大きい掛留音と倚音にもこの傾向が強く表われ，この場合は変質しないことのほうがまれであるといえます。

これに反して，本来解決と呼ぶにふさわしい下行の場合は，このような変質は必要ないので，上部刺繡音などはスケール以外の音をわざわざもってくることはありません。上部の隣接音が加工される場合は，借用や転調の前触れとみてよいでしょう(図6)。

実は，経過音についても変質はあります。これはもちろん上行の場合で，長2度進行のあいだに半音階の経過音を入れるということになります。厳密にいえば変質ではありませんが，重力に逆らう動きの補助をするという意味をもつ音なので，この経過音は下の音を上行変質させたものとみなしてよいでしょう(図7)。

図4　解決からみた非和声音の分類

図5　下部隣接音の変質

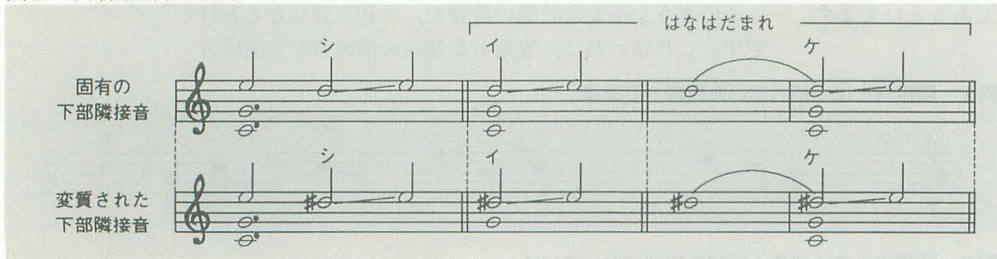



図6　上部隣接音の変質は借用や転調の前触れ

下行の場合にも，短２度が間に入ることがありますが，これは変質ではなく，単なる挿入音にすぎません。こういった場合の短２度の経過音は，次にくる借用や転調を暗示していることが多いといえるでしょう(図８)。

非和声音と解決音についてさらに知りたい人は，下のコラムも参考にしてください。

§非和声音から偶成和音へ

偶成和音とはひと言でいえば，旋律の動きを非和声音の動きと考えたときに，非和声音の重なりからできた和音といえます。

非和声音は知ってのとおり，和声的な実体ではなくいわば「影」のようなものです。つまり，和声同士の隙間を埋めるものにほかなりません。そして，旋律進行や和声進行，対斜などに適合される諸々の原則は本来は和声音同士のかかわりあいの規則なので，それらの原則は非和声音には当てはまりません。

そこで，非和声音の法則を新たに覚えなくてはならないわけですが，ある程度は和声進行の法則に似ているので，簡単に覚えられるでしょう。

1) 非和声音の連続８度進行は行ってはいけない

なぜかというと，非和声音は和音の構成音ではないからです。連続８度進行した音はほかの音よりも強調されます。したがって，もしも非和声音が連続８度進行をすると和音の構成音ではない不協和音が目立ってしまい，聴き手に和声的な不安感をもたらすことになってしまうのです。

2) 非和声音との連続５度進行には注意が必要である

このことは「多少」(歯医者さんのいう「ちょっと」痛いですよ，の「ちょっと」と同じ意味)難しいかもしれません。

まず，非和声音の解決進行は最も基本的な旋律進行です。つまり，連続５度進行というのは和声音同士，非和声音同士だけで成り立つのではなく，それらがかけ交ぜて解決進行になる場合があり得るわけです。

つまり連続５度進行のなかで，前かあとのどちらか(図９)に非和声音で構成された５度が生まれる可能性があります。しかし，このうち，前のほうの５度の２音のなかに非和声音が含まれていることは許されますが，あとのほうの５度の２音中に非和声音が含まれている場合は，連続は成立しません(図10)。

ここに挙げたのは２音の関係ですが，楽曲が複雑になるにつれて３音，４音と次第に複雑な関係になっていきます。

こうやって，１つ以上の非和声音により偶発的にできる和音のことを「偶成和音」といい，これに対して，本来の和音は「独立和音」といいます。

偶成和音は，保続による場合，経過によるいわば非和声音が１部構成する場合，代理による場合といろいろありますが，たとえこれが独立和音に似ていたり，まった

図７　上行の場合の半音階的経過音は反重力的努力を助ける

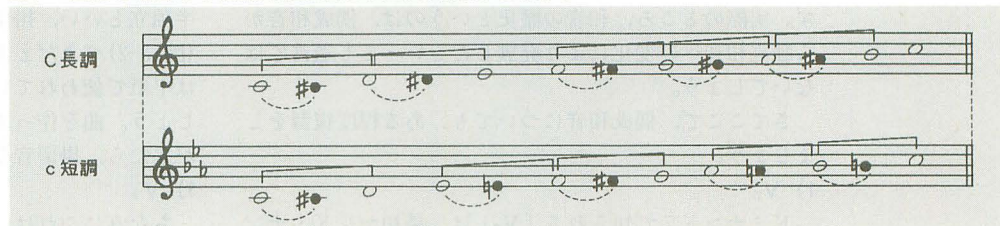
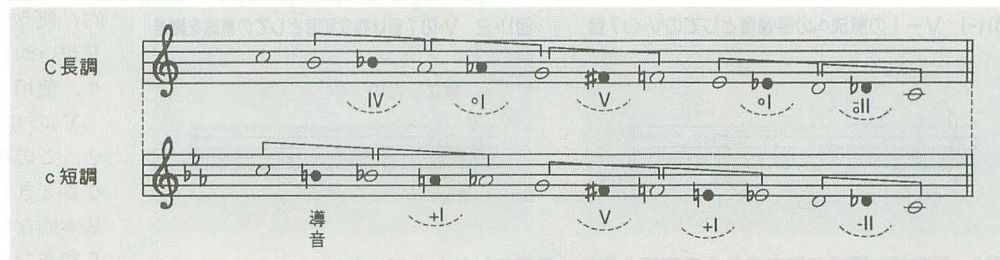



図８　下行の場合の半音階的経過音は単なる挿入音

➾非和声音とその解決音の同時出現について⇜

これから述べる内容はちょっと難しいのですが，興味のある人は読んでみてください。

「解決」というのは，本文中でも言葉を少しずつ変えながらくどくどいっているとおり，和音の構成音へ復帰する行為です。この利点は，不安定状態から安定状態へ進行させ，満足感を得ることにあります。○○がお預けを食らえば食らうほどよいように(？)，この満足感が最大になるためには，解決を促す音(以後，解決音)はなるべくあとに出るのが望ましい姿です。つまり，このコラムの表題である，非和声音と解決音が同時に出てくるというのは，本来ならば避けるべきことです。

しかし，往々にして規則は破られるためにあり，あってはならないこの２つも同時に出現することがあります。しかし，そのためには最低限の規則を守って出現すべきであり，さらにこの規則を破ったときにどうなるかはさだかではありません。

さて，解決というのは，聴き手の耳にとって興味ある行為でなくてはなりません。そうでなければ耳は退屈するか，不安のまま続いて聴くに耐えないものになるかのいずれかになってしまいます。それを避け，最低限の解決への興味が失われないようにするためにも，同時に出現する解決音はオクターブであることが望ましくなります。これがひとつ。

そしてもうひとつ。同時に出現するということは，不安定な非和声音に対して解決音が安定性が十分になくては，落ち着きがない和音になってしまいます。したがって，解決音はなるべく低めに置かれるべきです。４声体でいえば，バスが最適で，次いでテナー，アルトの順になります。つまり解決音は，根音，５度，３度の順でふさわしいといえます。

仮に，解決音が非和声音の上にあるとどうなるでしょうか。想像に難くないように，これでは安定感が失われています。

このように，非和声音と解決音を同時に出現させる場合は，非和声音のうち，最も解決に対しての期待が大きい掛留音と倚音は，この２つの法則を満たさねばなりません。刺繍音と経過音はどちらかひとつを満たすべきです。逸音と先取音については，解決に対して期待はなきに等しいのでわざわざ置く必要はありません。

図9 連続5度進行

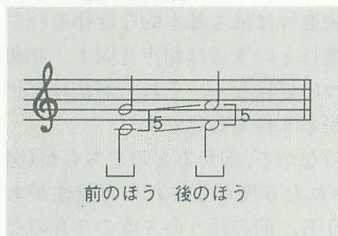



図10 非和声音を含む5度への連続進行は成り立たない

く同じだったにしても，ある程度は独立和音とは区別するべきです。

なぜなら，独立和音によって成り立つ法則は，根底に流れる完全5度という2音の関係から導き出した和音の法則であり，偶成和音のそれとはまったく別のものだからです。偶成和音の用いられ方は，経過的，保続的といったもので，それ自体の和声的な機能はもたない場合がしばしばなのですから。

しかし，偶成和音というのを利用し，これが独立和音と似ていた場合に独立和音とみなして次の和音進行の発展を手助けする場合が多々あります。クォードコードなどはまさにその典型で，その多くは，もともとは偶成和音だったものを現在では独立和音として扱ってしまいます。実際のところ，和音の歴史というのは，偶成和音から独立和音への変化により発展したといっても過言ではないでしょう。

さてここで，偶成和音についても，ある程度復習をしましょう。

1）V_7

ドミナント7で知られる「V_7」は，最初からドミナント7としての意味を持っていたのではなく，V－Iの解決の経過音として生まれました(図11-1)。これがドミナント7として独立和音と認められるようになったのは，V_7の構成音がもともと自然和音を形成し，かつ，その効果が高かったためです。4声体でとった場合でもドミナントモーションでは，各々の音の進行がスムーズにいきます(図11-2)。

しかし，やはりもとは偶成和音なので，7音の解決音の直行8度による重複は許されていません(図12)。

2）V以外の7th

セカンダリードミナントII_7のような7も，D進行における経過音となります(図13-1)。

しかし，II_7はV_7と違い自然和音ではないので，完全に独立とはいえません。そのため，比較的古い本などでは半独立といい，掛留音などを使って7度の音を準備する(図13-2)べきだとも書いてありますが，ポップスなどでは平気で使われているので，あまり気にしなくてよいでしょう。曲を作っていて，その部分で何かおかしい感じがしたら，掛留音などを使ってみてください。

3）V_9

ちなみにこれは，この連載では初めて扱います。

9thのコードだけを知っていても，9thコードを効果的に使う方法はわかりません。これは，9thコードがいかにして生まれたかを理解することにより，使用に関しての不思議はなくなります。

V_9の9音は，本来V_7の根音を上部に重複させ，この根音が上部刺繍音(または上部倚音)になるときに発生しました(図14-1)。これが最も基本的な使い方ですが，V_7と同じく，V_9は自然5和音なので独立和音として認められることになりました(図14-2)。

生い立ちを理解すればわかるとおり，9thには必ず守らなくてはならない法則があります。ひとつは9thは必ず次のモーションで連続度下行しなくてはならないことです。また，9thは倚音の発展形なので，解決音である根音よりも必ず上になくてはなりません。さらに9音と同時にその解決音がバス以外に現れるとあまり芳しくないので，基本形以外では根音が省かれたりします。

4）V以外の9

5和音もまた刺繍和音(または倚和音)になるので，利用の仕方には注意が必要です。この段階までくると独立和音とみなされることは少なくなり，いよいよ偶成和音らしさを醸し出してきます。

5）11th

図11-1 V－Iの解決への経過音としてのV_7の7音

図11-2 V_7の7音は独立和音としての意味を獲得

図12 潜在的な連続8度を含むので直行8度による重複は許されていない

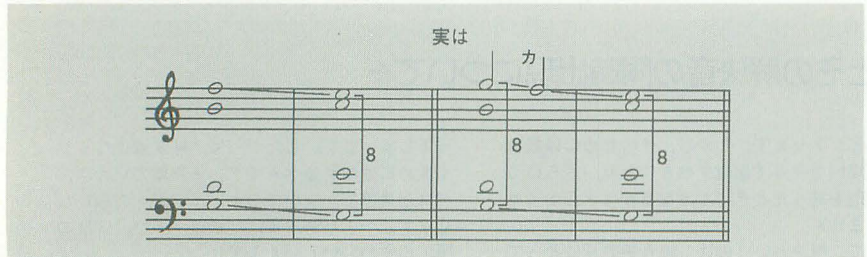



図13-1 V以外の4和音の7音もV－I以外のD進行における経過音

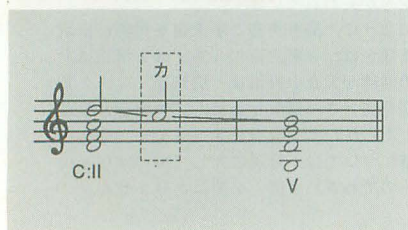
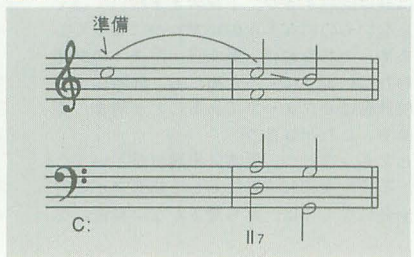



図13-2 掛留音などで7度の音を準備する

すでに6和音となるので，利用においては細心の注意が必要です。しかし，そこまでして使うのには，独特の響きの美しさを醸し出したいなどの理由があるのです。

9thと同じように，V_7の根音と3度の音の2つを上部に重複させ，2音の同時刺繍音(同時倚音)を作り出します(図15)。これだけのルールならば簡単でしょうが，実はそれだけではありません。11度の音は「導音の上部倚音」なのです。したがって，導音そのものがもつ性質を考慮しなくては，和音はまったくでたらめになってしまいます。ちなみに，Ⅴに対しての11度なので，Ⅰに対しては15度つまり2オクターブ上の1度であることを忘れてはなりません。

まず，11度が下行することはもちろんですが，下行先では11度は10度になり，これは導音になります(図16-1)。同じく解決先のI_7の和音の7度の音は，スケール上で導音になってしまい，このままでは導音のオクターブ重複ができてしまいます。つまり，これは避けるべき音になり，結果的に解決ができなくなってしまいます(図16-2)。さらにこれは自然和音ではありません。

つまり，6和音はすでに独立和音とはいえず，常に純粋な刺繍和音(倚和音)として扱わねばなりません。

しかし同じ6和音でも，II_{11}の場合は，11thを解決的に使い，むしろ独立的に用いています(図17)。これは実はセカンダリードミナント11th(以下DD)で，このDDはD_7に対して非常に有用に扱うことができます。

また，I_{11}は完全に倚和音としてしか扱えませんが，図18のように，トニックであるⅠへの解決に利用すると，うまく使うことができます。

6) 13th

11度と同じように，13度も4和音からの同時3重刺繍音(倚音)として扱います。

しかし，11thと同じ理由(導音における)で，利用が制限され，しかも自然和音ではないため，独立和音と認めるのは不適当です。

そのため，13thのうち使用されるのは，図19のようなI_{13}で，これもI_{11}と同じくトニックとしてのⅠへの解決に利用されます(P.72のコラム参照)。

§まとめ

引き続き今回も内容が重いですねぇ。基礎も基礎で原理編なので，理解できれば応用が身につくのは確かなのですが，ニュアンスをとらえるだけでもなかなか難しいかと思います。

まぁそれでも，規則はあとまわしでもいいのです。いいかげんですがね。とりあえず適当にアレンジを組んでみて，なんか聴き苦しいなぁと思ったら，理論から外れてないかどうか調べればいいんですからね。最初から，曲を作りながら，あーこれはいけない，これもだめ，なんてやってたらいつまでたっても曲作りは終わりません。

まずは，感性のまま曲を作る。

次に，おかしなところがないか調べる，もしくは友人に尋ねる。

おかしいと感じたところに理論上の間違いがないか調べる。

だいたいこれでスジの通った曲は出来上がるのではないでしょうか。この時点でできていなくても，いろいろな曲を聴いているうちになんとかなってくるものです。

それでメシ食ってるんじゃないだろうし(きっと)。

まずは適当に作ってみてくださいな。

で，調べてみても，どうしても納得できない部分があるなら，楽譜と演奏を録音したテープを同封のうえ，ど

図14-1　V_9の9音はV_7における根音の上部刺繍音または上部倚音

図14-2　自然5和音なので，独立和音として認められる

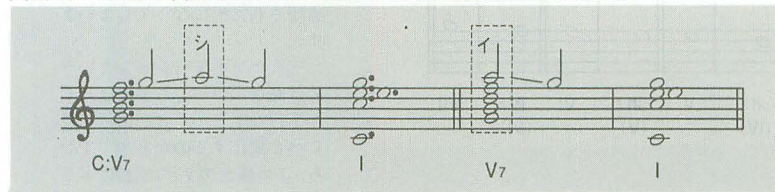



図15　V_7における同時刺繍音(同時倚音)は6和音を形成

図16-1　導音の潜在的な重複が含まれる

図16-2　I_7の7音は準備を要する音なので解決不可能

図17　II_{11}はⅤへの直接的解決が可能なので独立的にも用いられる

図18　I_{11}は倚和音として頻繁に用いられる

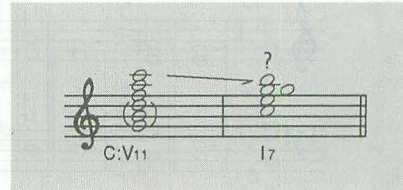



図19　I_{13}はトニックとしてのⅠへの解決に利用される

こが納得できないか明示して，編集部内の私宛に郵送してください。誌面にてお答えできるかもしれません。

さて，もしあなたが13thの利用方法とその出現について熟知したとすれば，あなたは今回説明したことをすべてマスターしたことになります。どうです。わかりましたか？ ここのところ内容が難しく，「これわかってくれるかなぁ」と不安に思いながら書いているので，ちょっと自信がないですねぇ。

まぁ，この数回の原理編は読んですぐに理解できればそれはもう結構なことなのですが，言い方を変えればいままでやったことの総集編ともいえるので，少ないページに内容がグッと詰まっていて大変でしょうね。

でも，今後再び実践編に戻るときに，これらの原理編は確実な資料になることを目標に書いています。

だから，今後連載を続けていくうえで，何月号のどこどこを見てくださいといったことが出てくると思います。

筆者としては，ここのところの原理編をコピーして，まとめてとっておいてもらうと幸いですね。

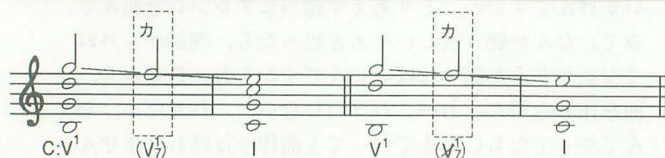
来月は，いよいよ転調に関してです。

頑張ってください。

➾根音の省略について➾

図1　2つの解決進行(完全なV_7と根音省略形のV_7)

図2　V以外の根音省略形の4和音

図3　根音省略形の5和音

根音を省略することは楽なのですが，実は結構その根底は難しかったりするので，コラムにしておきます。コラムⅠと同様，欲のある人だけ読んでください。

Ⅰ．V_7の根音省略

V_7がV－Ⅰのドミナントモーションから発展したことは本文で述べたとおりです。これは最も根本的な解決進行なのですが，この発展形というか，変化した形にV_7の根音省略形があります。

図Ⅰを見てください。

どちらも機能は同じで，行っている経過も同じです。ただひとつ違うところは，前者ではV^1の根音Gが重ねられていることです。したがって，根音であるソプラノが経過的に移行してもテノールの根音によりV_7になります。それ対して，後者ではV^1の根音はソプラノしかないので，ソプラノのGが経過的に移動したときにV_7では根音が省略された形になってしまいます。

ドミナントモーションというのは簡単にいってしまえば，Fが下行してEへ，Bが上行してCへと変化するのが基本ですから，この場合のV_7の根音はドミナントモーションでは実は機能的には必要ないものになります。

これがないことによる利点を簡単にいえば，開離配置(オープンヴォイシング)になること，ただそれだけで説明は十分でしょう。

同じことはV_9にもいうことができます。

余談ですが，短音階でV_9の根音を省略すると，dimコードになるんですよね。ちなみに短音階では，和声的短音階にするために，導音は半音上げるんですよ。

V_7と同じように，そのほかの4和音も根音が省略できます(図2)。また，まったく同じように，5和音でも根音省略形ができ，4和音になります(図3)。

こちらシステムX探偵事務所

春香の逆襲 もうひとつの三角形分割

FILE-Ⅶ

illustration: T. Takahashi

Shibata Atsushi 柴田 淳

先月号で知らぬまに消えた春香嬢。その後はしばらく失踪していた様子です。どこでなにをしていたのやら。今月は帰ってきた春香嬢が主役で話が展開していきます。どんな騒動を巻き起こすのでしょうか。そして，もうひとつの三角形分割とは？

前号までのあらすじ

夫の働く探偵事務所で電話番をすることになった琴張春香。しかし，毎回繰り広げられるコムズカシイ話を聞いているうちに，自分の思考能力の低さゆえ，会話についていけないことを実感する。このままでは大好きなおしゃべりに参加できないという，彼女にとっては許しがたい理由から，インドの山奥に住むという全知の賢人モナム・コダ・シンハーのもとを訪ねようと決意。だが，彼に会うためには12人の神官を素手で倒すという試練を乗り越えなければ……(編集注：以下300行にわたり省略)。

そして，1カ月が経った。

琴張春香(以下春)：ふっふっふ。このドアの向こうには，わたしの輝ける未来が待っているのよ。もう仲間外れになんかならないわ。

(そのとき事務所の中では)

琴張護(以下護)：うおー，なんか食わせろー！

マスター(以下M)：わかりましたよ。まったく空腹になると理性を失うんだから始末におえないや。

柴田淳(以下Ats)：それにしても，琴張さんこの事務所にすっかり住み着いちゃいましたね。春香さんが失踪してから，ひとりじゃ飢え死にするっていうんでここで寝泊まりを始めてもう1カ月になりますよね。

M：春香さんはいったいどこに行ってしまったんでしょう。私もう，こんな人のために食事を作るような生活耐えられませんよ。だいいち琴張さん，味覚が全然ないから作っていて張り合いがないんですよね。

Ats：でも琴張さん，自分の奥さんが行方知れずだというのに，捜そうともせずよく平気でいられますね。

護：ふん，あなたにはわからないでしょうが，私と春香さんは人間の本能の一番深いところで結ばれているのです。春香さんはきっと私のところに帰ってくるのです。

M：それって，聞きようによってはとてもヒワイですよ。

護：夫婦には夫婦にしかわからないことがあるものです。その証拠に，いまだって春香さんを近くに感じる。

♪ピンポーン

春：ホーッホッホッ，みなさん，もうわたしのことを仲間外れにできなくってよ。

Ats：は，春香さん！ 1カ月もどこに行っていたんですか。

春：詳しいことは冒頭のあらすじを見てちょうだい。ところで今月は，わたしを中心に話を進めていただくわ。

M：それはどういうことですか？

春：ピッチピチのネタを仕入れてきたのよ。今月のお題は「ドローネ三角形分割」よ！

M：なんですかその，ドローネなんとかっていうのは。柴田君知ってます？

Ats：ドローネドローネ，ドローネ・ディートリッヒ。

M：……。知らないなら素直にそういえばいいのに。あんがい強がりなんですね。

春：ホーッホッホッ。シバタ恐るるに足らず！

護：春香さん，素敵だ……。

ボロノイ線図の定義

春：ドローネ三角形分割の説明に入る前に，まずボロノイ線図と呼ばれる幾何学図形について触れなければいけないわね。

M：ドローネとかボロノイとか，専門用語ばかりで今月は冒頭からハードですね。柴田君，このボロノイ線図っていうのは知ってますか？

Ats：……。

M：黙っているということは知らないってことだろうな。

春：図1を見て。左側が，一般的にボロノイ線図と呼ばれている幾何学図形よ。

Ats：あっ，これは僕がモーフィング特集のときに紹介した図じゃないか。これなら知ってますよ。隣り合う点を結ぶ線分の垂直二等分線でできる図形ですよね。

春：結果的にはそのように見えるけど，厳密な定義は少し違うの。まずボロノイ図とは,「平面に散らばったいくつかの点の1つひとつに注目するとき，その点までの距離がほかの点との距離よりも近い点集合の極限」と定義されるわけ。で，ボロノイ線図のほうは,「ボロノイ図の境界となる点の極限」として定義されるの。つまり，ボロノイ図とボロノイ線図の関係は，写真のフィルムのネガとポジの関係に似ているわね。

M：うーん，わかったようなわからないような。

春：それじゃあ，こうしましょう。点の数を最少にして，もっとも単純なボロノイ図とボロノイ線図を考えてみるとどうなるかしら。

護：点の数が最少ということは，平面に2つの点を取ればいいのですね。

Ats：その2つの点のそれぞれに近い点ばかりを集めた図形とその境界が，図2のようになるわけだ。

M：あれ，でも，図2のボロノイ線図のほう

は，さっき柴田君がいった「2点の垂直二等分線」じゃないですか。

春：そうなの。だからわたしは，「結果的にはそうなる」っていったのよ。

M：でも，こんなコムズカシイ図形が，一体なんの役に立つんですか？

Ats：それがですね，このボロノイ線図で隣り合った点を結んでいくと，なんと与えられた点の三角形分割が可能なんですよ。

M：三角形分割なんて，ただ点同士を結んでいけばいいだけなんじゃないですか？そんなに難しいことをする必要があるのかなあ。

護：いいえ，三角形分割をコンピュータにやらせようとすると，分割線の交差を避けなければならなかったり，難しい問題を解決しなければならないのです。

春：そうなのよ。また，それらの問題が解決されたにしても，今度は計算時間がかなりかかってしまったり，いろいろ難しいのよね。ボロノイ線図のような，幾何学的に特徴を持った概念を導入しなければならない理由は，そういったところにあるの。

図1

図2

ボロノイ線図の境界条件

春：さて，もう少し話を進めるために，次は図2のボロノイ線図よりもうひとつ複雑な，3つの点でできるボロノイ線図について考えてみましょう。

Ats：隣り合った2つの点の垂直二等分線を集めたものが，ボロノイ線図でしたよね。点が3つということは，それぞれの点がお互いに隣り合っているはずだから，ボロノイ線図は3つの線で表せる，ということになるかな。

春：つまり，この場合は図3のようになるわけだけど，このボロノイ線図と図2の大きな違いは，線が折れ曲がっているというか，垂直二等分線に境界があるってことよね。

護：なるほど。では，そのボロノイ線図の境界とは，どのようなところにできるのでしょう。

春：図3を見ればわかると思うけど，3つの点を通る円の中心が，その境界になっているのよ。

Ats：3つの点を通る円の中心ということは，3点からの距離が等しい点，ともいえますね。

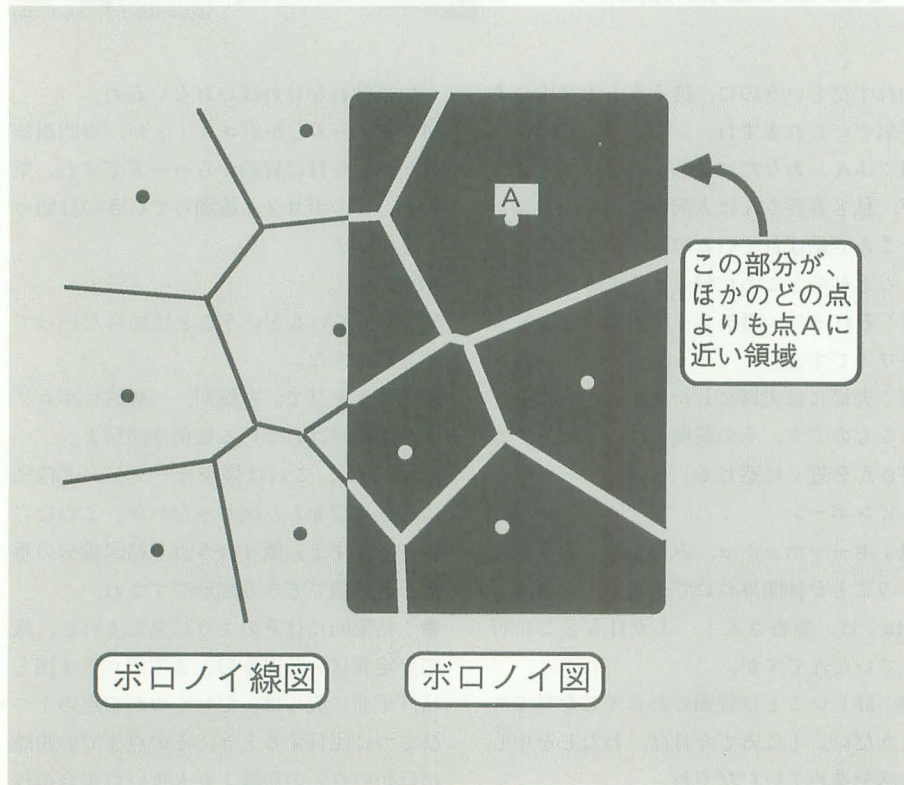
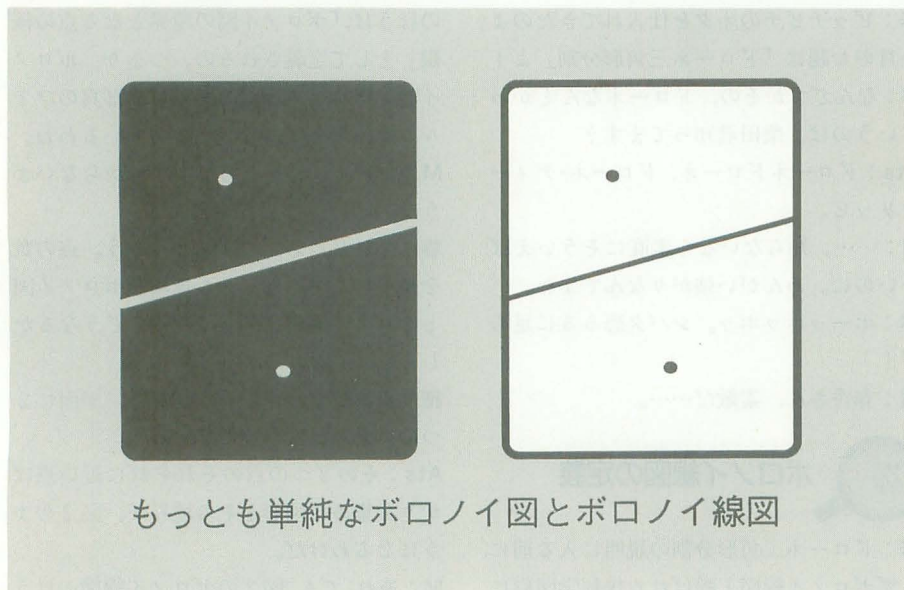
M：あれ，ちょっと待ってくださいよ。ボロノイ線図で隣り合っている点同士を結ぶと，三角形分割ができるっていってましたよね。ということは，ボロノイ線図の境界は，常に図3のように三つ又に分かれてるってことじゃないですか。

春：そのとおりよ。実際，図1を見るとちゃんとそうなっているでしょう。

M：だったら，この3つの点の中心を計算して，その点を結んでいけばボロノイ線図を簡単に導けるんじゃないですか。

Ats：いや，ボロノイ線図は「隣り合った点と辺を共有する」わけだから，どの点とどの点が隣り合っているかを判定する手段がないと，完全な図は描けないですよ。

M：なるほどねえ。

Ats：たとえば，点が4つになったら，考えられるボロノイ線図は2通りになるじゃないですか。

護：具体的な例を示してください。

Ats：つまり，図４の右側のような分割と，左側のような分割の仕方があるってことですよ。この２つは，点ＢとＣが隣り合っているかいないかが違うでしょ。

護：するとこの２つの場合を見分ける幾何学的な特徴があればいいわけですね。

春：それがあるんだな。図４の左側のボロノイ線図では，点ＢとＣは隣り合っていないわけよね。つまり，この図を使って三角形分割をするとしたら，ABD，ACDという２つの三角形になるでしょう。

M：そこまではわかりますよ。じゃあ，どうしてこの図ではそのような分割が選ばれるんですか？

Ats：つまり，どうしてABCという分割にならないかってことですよね。

春：じゃあABCが選ばれるとして，そのようにボロノイ線図を描いてみると，ほらね。図５みたいに，線が交差してしまうの。

M：ということは，ボロノイ線図の線が交差するような分割は不可能だっていうことか。

Ats：でも，できればもう少し単純な法則がほしいですね。これをプログラミングするとなると，交差判定というけっこう重い処理を使わなくちゃならないからな。

春：それが，交差を判定するよりも簡単な方法があるの。図４の左側と図５を比べると，描き込まれている円の大きさは，図５のほうが大きいでしょう。

護：本当です。これはどういうことなのでしょう？

春：つまり，ABC３点の中点までの距離と，ABD３点の中点までの距離を比べると，ABDのほうが短いわけ。だから，円の半径も短くなって，結果，円の大きさが小さくなるってこと。

Ats：すると，中点までの距離を比べて，短いほうが隣接点として選ばれる，というわけですね。

春：さて，ボロノイ線図の幾何学的な特徴はこれで大体わかったかしら。あとは，これをもとにアルゴリズムを導いて，プログラミングをするだけね。さあ，がんばってちょうだい。

Ats：あれ？　春香さんがプログラムまで組んでくれるんじゃないんですか？

春：なにをいっているの。わたしがこれだけのセリフを丸暗記するのに，どれくらい苦労したか知らないでしょう。そのうえプログラミングをさせようなんて……。

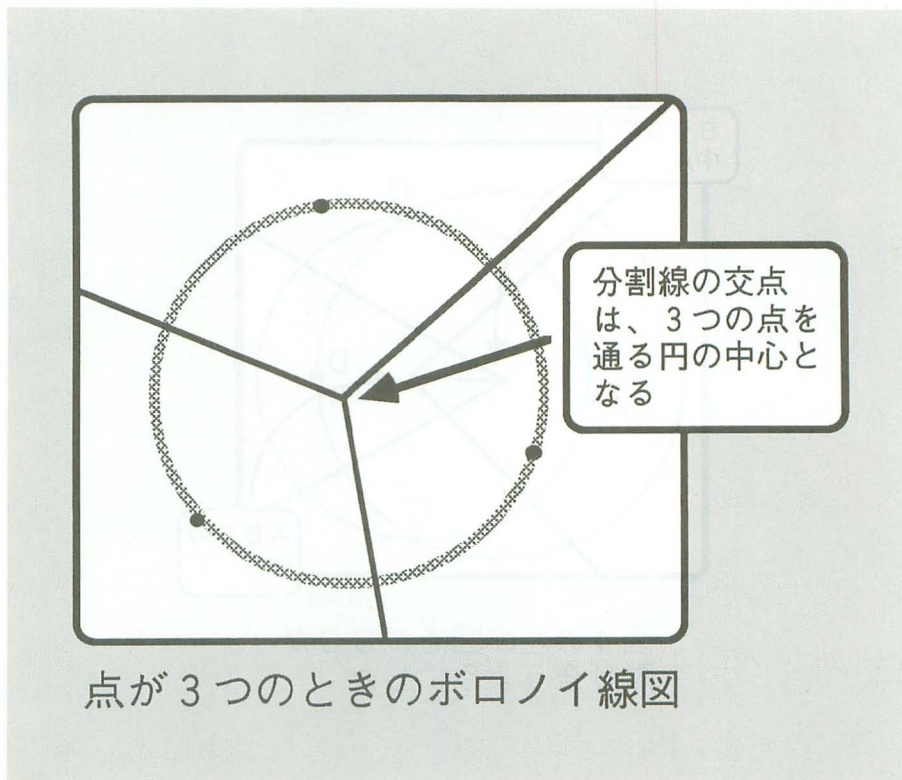
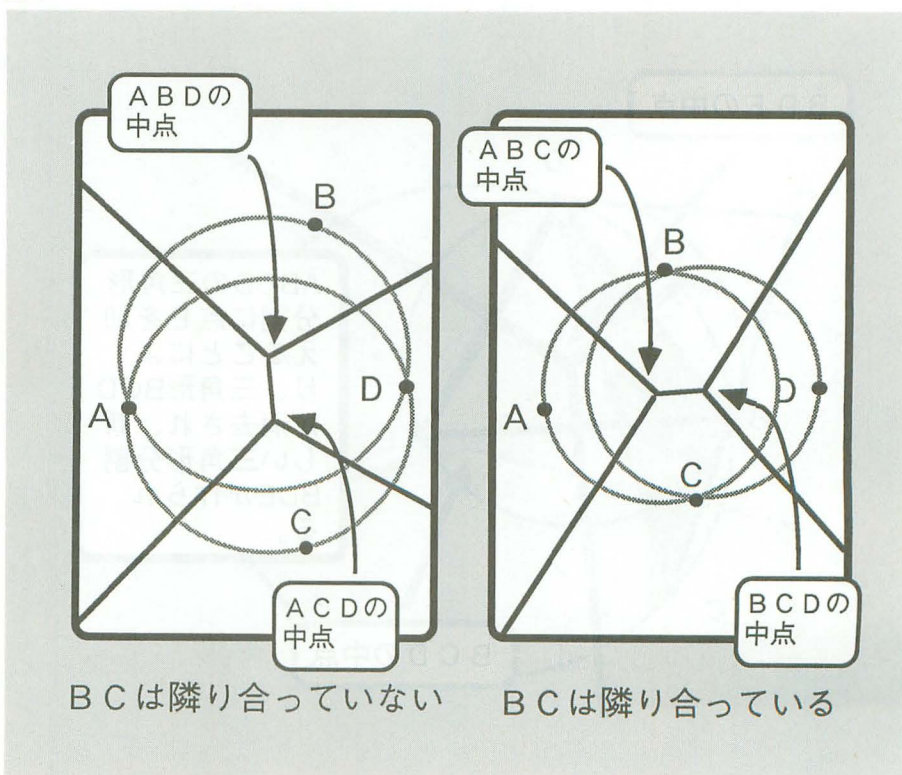
M：ま，丸暗記って，もしかしたら，いままで話してきたことは，別に理解したうえでのことじゃあなかったってことですか？

春：当たり前じゃない。こういう質問が出たらこう答えるっていう台本を作ってもらって，それを丸暗記したのよ。そうでもなければ，こんな難しいことわたしにわかる

図３

点が３つのときのボロノイ線図

図４

ＢＣは隣り合っていない　　ＢＣは隣り合っている

わけないでしょ。

M：なんか裏があると思ってたんだ。なんだ，そういうことだったのか。

Ats：まったく，受験社会の申し子みたいな人だなあ。

春：さあ，ゴタクを並べてないで，早くプログラム組んできてよ。

Ats：わかりましたよ。ボロノイ線図を基に，画面上の点を三角形に分割するプログラムを作ってくればいいんですね。家に帰って作ってきますから，1日ほど時間をください。

図5

図6

ドローネ三角形分割の実際

（次の日）

♪ピンポーン

Ats：やっとできましたよ。思ったより手強かったです。

護：ほほう，できましたか。

Ats：こういう問題って，力任せに解くにしてもなかなか難しいんですよね，うまい方法が見つからなくて。だから最終的に，アルゴリズムの教科書にお世話になりましたよ。

M：へえ，どんなアルゴリズムを使っているんですか？

Ats：まずポイントになるのが，点が３つのときは可能な三角形分割はひとつしかない，という単純な幾何学的法則を利用する，ということです。

春：というと？

Ats：つまりですね，まず与えられた点を，X座標の若い順にソーティングするんです。で，X座標の小さいほうから３つの点を取り出し，これをドローネ三角形分割のシード（つまり種のこと）にするんです。

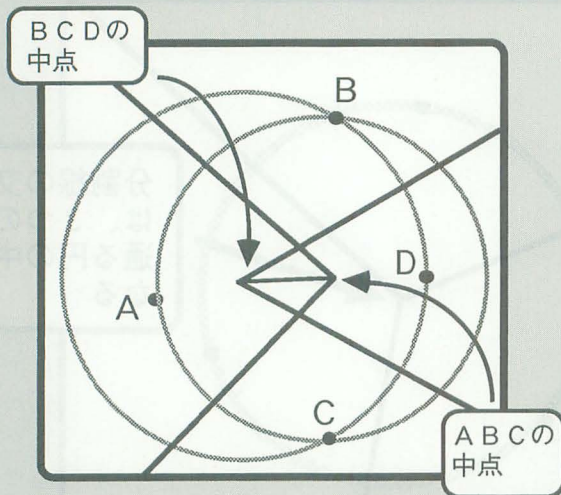
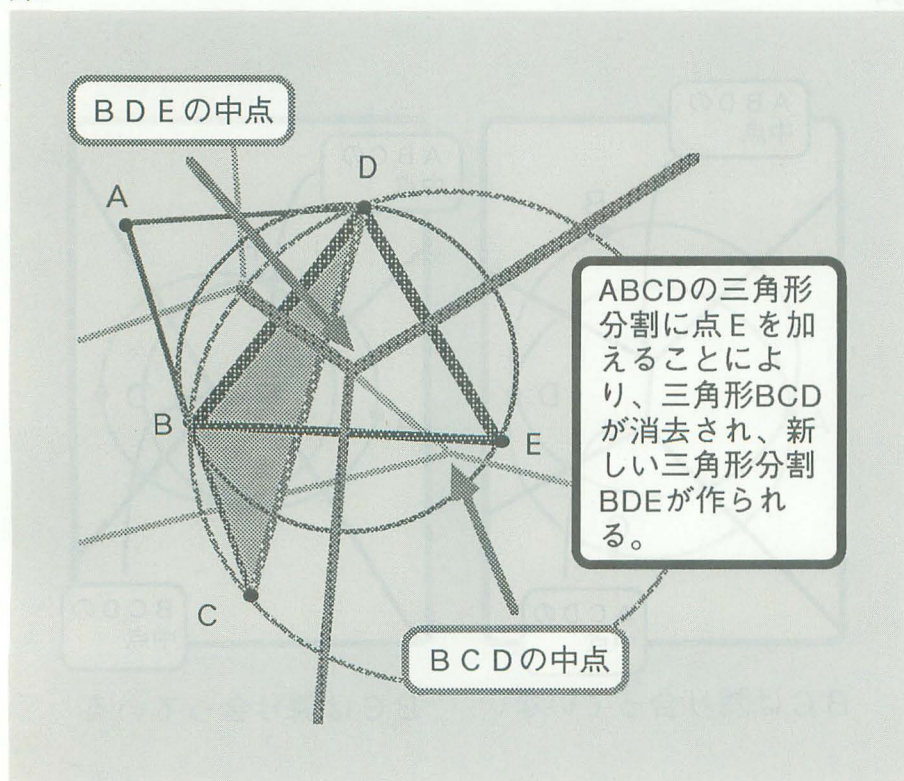
護：シードということは，その三角形分割を育てていくようにして全体の分割を得るということでしょうか。

Ats：あっ，するどいなあ。そうなんですよ。まさに，育てるようにして分割を進めていくんです。

春：育てるようにってどういうこと？　まだよくわからない。

Ats：つまり，最初に選んだ三角形の分割方法はひとつしかないわけだから，これをまず分割された三角形と考えて，この三角形に１つひとつ，X座標の若い順に点を加えていきながら，全体の分割を得るわけです。

護：要するにすでに成された三角形分割にひとつ点を加えて，理にかなった三角形分割を得るような法則をアルゴリズム化することになるのですね。

Ats：さて，その法則なんですが，すでにあるドローネ三角形分割にひとつ点を加えるとき，大きく分けて次の２つの場合が考えられます。

1)　単に新しい三角形が作られる場合
2)　すでにある三角形を消して，新たな三角形が作られる場合
M：1)はなんとなくわかるけど，2)の場合はどういうことか，もう少し詳しく説明してくれませんか？
Ats：つまり，すでにある三角形の3頂点の中点までの距離と，新しく加える点を含んだ三角形の3頂点の中点までの距離を比べて，後者のほうが小さかった場合が2)のケースに当たるんです。
春：文章にするとよけいややこしいわね。
Ats：わかりましたよ。図6にわかりやすいように書いたんで，これを見ながら文章をよーく読み砕いてください。
護：なるほど，BCDの作る円より，BDEの作る円のほうが小さいから，三角形分割が更新されるのですね。
Ats：あと，分割線を制限する法則として，
1)　すでに2つの三角形に共有されている分割線と交わるような分割線はあり得ない
2)　三角形の中にほかの点が含まれるような三角形分割はあり得ない
という2つの幾何学的法則を導入しています。詳しくは図7を見てください。

今月のオチ

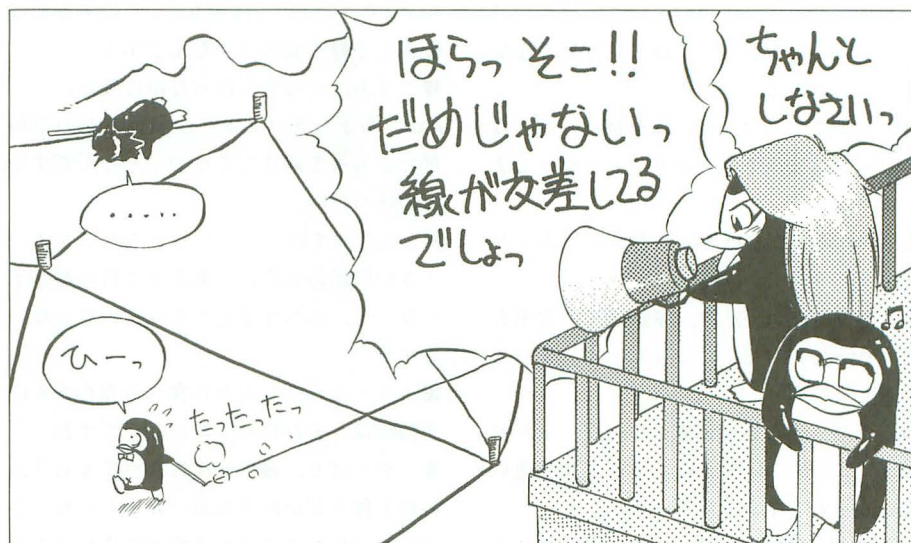
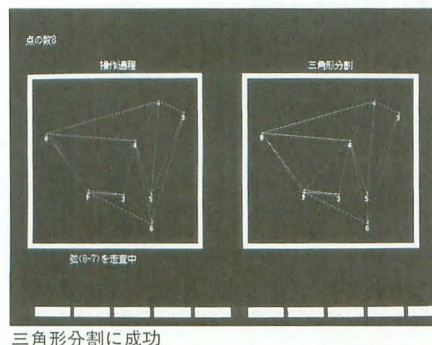
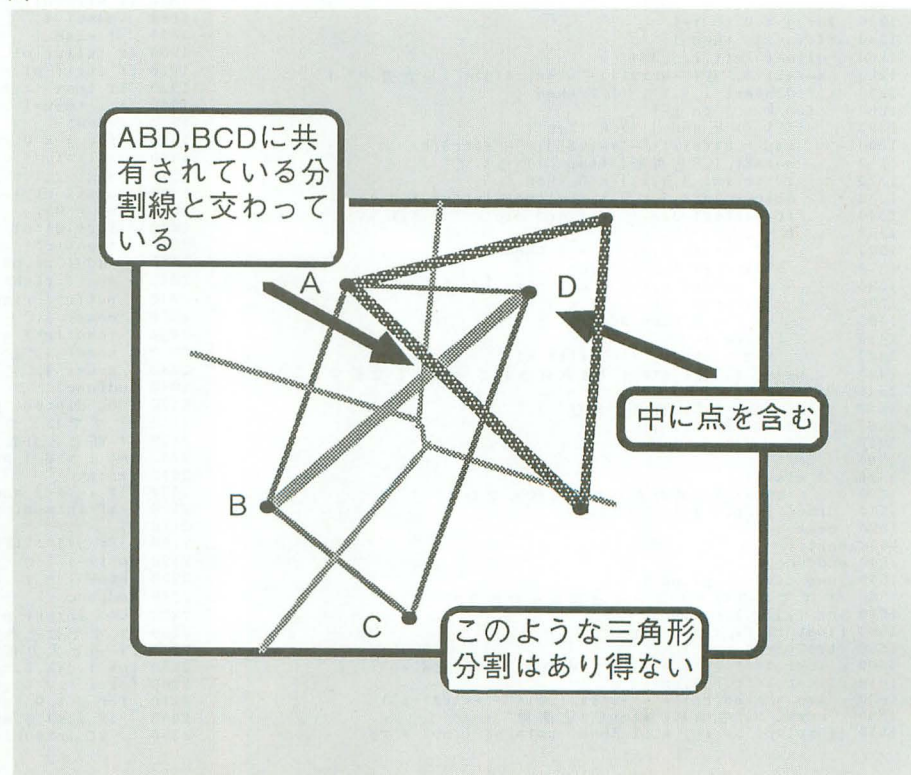
Ats：で，プログラムなんですけど，X-BASICで書いてきたんで，そのまま打ち込めば実行できます。
護：先月がC，今月がBASICですか。だんだんパワーが落ちていきますね。
Ats：そうじゃないですよ。今回のはそれほど速度を要求されるわけではないし，それなら多くの人が打ち込めるBASICで，と思ったんです。
M：でも，せっかくできた三角形分割ですから，これをモーフィングに使ってみたいですよね。
Ats：ええ，もともとそのつもりで作ったものではあるんですが，モーフィングに使うとなると，2つの点集合を矛盾なく分割する，つまり相互分割をしなければならないので，このアルゴリズムにさらに改良を加える必要があります。
M：具体的にどんな改良を？
Ats：たとえば，片方の点集合では理にかなった分割でも，もう片方では破綻をきたす分割となる場合，そのようなものを避けて選ぶ工夫をしなくちゃならない。
護：あとは先月作った誤差の少ない三角形自由変形と組み合わせるのですね。
Ats：あ，ところで三角形といえば，最近Macintoshを買ったんですよ。
M：なんですか，いきなり。まさか，ただ自慢したいだけじゃないでしょうね。
Ats：いやね，Macintoshにモーフィングのソフトがあるってどこかで話したと思うんですけど，そのソフトも，どうやら今月取り上げたドローネ三角形分割を使っているらしいんですよ。で，入力点を三角形に分割するんだから，当然画像変形は三角形

三角形分割に成功

図7

の自由変形を用いているというわけ。来月は，そのことを証明する怪しい写真なんかも載せられるといいなあ。

春：さあさあみなさん，頭を使ったあとはおいしいお食事で気分をリフレッシュしましょう。

Ats：あれ，この料理は春香さんが作ったんですか？

M：春香さんが失踪中，琴張さんの食事を私が作ってあげていたお礼にって，作ってくれたんです。

春：さあ，みなさん遠慮せずに召し上がれ。

Ats：なんか，おこぼれに与るようで悪いなあ。それじゃあ遠慮なく……。

M：あ，あの，急に食欲なくなっちゃいました。

Ats：そ，そういえば僕も，ここに来る前に喫茶店で軽く食べてきたんですよ。

春：まあ，せっかく作ったのに残念。

Ats：ちょっとマスター，春香さんの手料理だからって期待してたのに，なんですか，あの味つけは。

M：私だってびっくりしているんですよ。まさか既婚の女性が，あんなに料理が下手だなんて，ふつう考えてもみないじゃないですか。

護：うーん，久しぶりに食べる春香さんの手料理は，また格別においしいですね。

春：やっぱり，護ちゃんに食べてもらうと料理も作りがいがあるわ。おいしいおいしいって，いつもモリモリ食べてくれるんだもの。マスターも柴田君も，小食でつまんなーい。

M：なるほど，琴張さん味覚オンチだから……。

Ats：この2人を結びつける絆って，料理下手と味オンチだったのか。

護：この微妙な味つけは，夫である私にしかわからないのです。

春：やっだー，護ちゃんったら，照れるじゃなーい。

（つづく）

参考文献

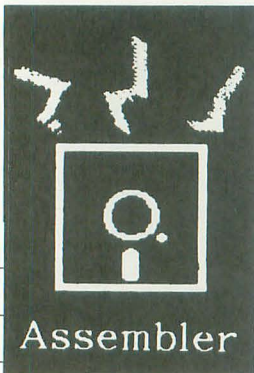
アルゴリズム 第二巻
R.セジウィック著 近代科学社刊
定価 3,200円
ISBN4-7649-0189-7

プログラマのための幾何学入門
A.Bowyer J.Woodwark著 啓学出版刊
定価 1,960円
ISBN4-7665-0199-3

リスト

```
1000 /*  ドローネ三角形分割
1010 /*
1020 /*    sat.10.16.1993   (ATS)
1030 dim int px(50),py(50)
1040 dim int wirec(50,50),t(100,3)
1050 dim float tcent(100)
1060 int left = 10,right = 400,top = 80
1070 int pon,md = 0
1080 int xx,yy,rp1,rp2,rp3,tmax = 0,rt
1090 randomize( val(right$( time$,2 )) )
1100 scinit()
1110 locate 0,0 : input "点の数",pon
1120 if pon < 0 then pon = -pon : md = 1
1130 prod( pon+1 )
1140 ord()
1150 protp( right,0,pon )
1160 calcdol()
1170 end
1180 func calcdol()
1190 /* ドローネ三角形分割を求める
1200 int i,j,k,f : str tmp
1210 for i = 2 to pon
1220 draw( left,i )
1230  for j = 0 to i-1
1240  if i <> j then {
1250   dline( left,i,j,3 )
1260   mess2( 0,"弦("+str$(i)+"-"+str$(j)+")を走査中" )
1270   if dinter( i,j,i ) <> 1 then {
1280    for k = j to i-1
1290     if i <> k and j <> k then {
1300      tmp = str$(i)+"-"+str$(j)+"-"+str$(k)
1310      mess2( 1,"三角形("+tmp+")について" )
1320      if triin( j,k,i ) = 0 then {
1330      dline( left,j,k,3 ) : dline( left,k,i,3 )
1340      if dinter( j,k,i )<>1 and dinter( i,k,i )<>1 then {
1350      f = 0
1360        if inter( i,j,i ) = 1 then {
1370         divtri( i,j ) : f = 1 }
1380        if inter( i,k,i ) = 1 then {
1390         divtri( i,k ) : f = 1 }
1400        if f = 0 then addtri( i,j,k )
1410       } else {
1420        tmp = str$(j)+"-"+str$(k)
1430     mess( 1,"弦("+tmp+")は共有されている弦と交差する" ) }
1440      } else {
1450       mess( 2,"中に点を含む" ) }
1460      draw( left,i )
1470     }
1480    next
1490   } else {
1500       mess( 1,"共有されている弦と交わる" ) }
1510  draw( left,i ) }
1520  next
1530 next
1540 endfunc
1550 func divtri( p1,p2 )
1560 /* すでに登録されている三角形を分断する
1570 int i,j,k,l,pp1,pp2
1580 float f1,f2 : str tmp
1590 ftri2( rp1,rp2 )
1600 dline( left,rp1,rp2,1 ) : dline( left,rp2,rp3,1 )
1610 dline( left,rp3,rp1,1 )
1620   tmp = str$(rp1)+"-"+str$(rp2)+"-"+str$(rp3)
1630   mess( 2,"三角形("+tmp+")と衝突" )
1640 if rp1=p1 or rp1 = p2 then  pp1=rp2 : pp2 = rp3
1650 if rp2=p1 or rp2 = p2 then  pp1=rp1 : pp2 = rp3
1660 if rp3=p1 or rp3 = p2 then  pp1=rp1 : pp2 = rp2
1670 f1 = center( p1,p2,pp1 ) : f2 = center( p1,p2,pp2 )
1680 if f1 < f2 then f1 = f2
1690 if tcent(rt) > f1 then {
1700  for i = rt to tmax-1
1710   for j = 0 to 2
1720    t(i,j) = t(i+1,j) : tcent(i) = tcent(i+1)
1730   next
1740  next
1750  wdel( rp1,rp2 ) : wdel( rp2,rp3 ) : wdel( rp1,rp3 )
1760  mess2( 3,"三角形を分割" )
1770  addtri( p1,p2,pp1 ) : addtri( p1,p2,pp2 ) } else {
1780  mess( 3,"三角形は分割されない" ) }
1790 endfunc
1800 func addtri( p1,p2,p3 )
1810 /* 三角形を登録する
1820 int i=0,j : str tmp
1830   tmp = str$(p1)+"-"+str$(p2)+"-"+str$(p3)
1840 if p1 > p2 then i=p2 : p2=p1 : p1=i
1850 if p2 > p3 then i=p3 : p3=p2 : p2=i
1860 if p1 > p2 then i=p2 : p2=p1 : p1=i
1870 if wire(p1,p2)=2 or wire(p2,p3)=2 or wire(p1,p3)=2 then {
1880   mess( 4,"三角形("+tmp+")は共有弦を含む" )
1890   } else {
1900 if triin( p1,p2,p3 ) = 0 then {
1910 if ftri( p1,p2,p3 ) = 0 then {
1920  if tmax <> 0 then {
1930  i = tmax-1
1940  repeat
1950   for j = 0 to 2
1960    t(i+1,j) = t(i,j) : tcent(i+1) = tcent(i)
1970   next : i = i-1
1980   until rt > i  } else {
1990   rt = 0 }
2000   t(rt,0)=p1 : t(rt,1)=p2 : t(rt,2)=p3
2010   tcent(rt) = center(p1,p2,p3) : tmax = tmax+1
2020   wadd( p1,p2 ) : wadd( p2,p3 ) : wadd( p3,p1 )
2030   sccl( right ) : protp( right,0,pon )
2040   puttri( right ) : puttri( left )
2050   mess( 4,"三角形("+tmp+")を登録" )
2060   tcent(rt) = center( p1,p2,p3 ) } else {
2070   mess( 4,"三角形("+tmp+")は既存" ) } } else {
2080   mess( 4,"三角形("+tmp+")の中に点が存在する" ) }  }
2090 endfunc
2100 func dinter( p1,p2,c )
2110 /* すでに2つの三角形に共有されている
2120 /* 弦と入力弦が交差しないかどうか確かめる
2130 int i = 0,j = 0,r = 0
2140 repeat
2150  if i <> j and wire(i,j) = 2 then {
2160   if intsub( p1,p2,i,j ) <> 0 then r = 1 : break
2170  }
2180  j = j+1 : if j > c then j = 0 : i = i+1
2190 until i > c
2200 return( r )
2210 endfunc
2220 func inter( p1,p2,c )
2230 /* すでに三角形として登録されている
2240 /* 辺と入力弦が交差しないかどうか確かめる
2250 int i,j,k,l,r = 0
2260 for i = 0 to c
2270  for j = 0 to c
2280   if i <> j and wire(i,j) = 1 then {
2290    if intsub( p1,p2,i,j ) <> 0 then r=1 : k=i : l=j
```


▶AD PCMを使ってメディアコンバートするのは発想の転換というかナイスなアイデアでシビレました。
都原 一雄(27)東京都

```
2300    }
2310   next
2320  next
2330 rp1 = k : rp2 = 1
2340 return( r )
2350 endfunc
2360 func ftri( p1,p2,p3 )
2370 /* 指定された三角形がすでに登録されているか
2380 /* 調べる
2390 int i,j=0,k,r,a,b,c
2400 rt = 0
2410 if p1 > p2 then i=p2 : p2=p1 : p1=i
2420 if p2 > p3 then i=p3 : p3=p2 : p2=i
2430 if p1 > p2 then i=p2 : p2=p1 : p1=i
2440 while t(j,0) <> p1 and j <= tmax
2450  j = j+1
2460 endwhile
2470 if j <= tmax then {
2480  while t(j,1) < p2 and j < tmax
2490   j = j+1
2500  endwhile
2510  while t(j,2) < p3 and j < tmax
2520   j = j+1
2530  endwhile
2540  rt = j }
2550  if t(j,0)=p1 and t(j,1)=p2 and t(j,2)=p3 then r=1 else {
2560  r = 0 }
2570 return( r )
2580 endfunc
2590 func ftri2( p1,p2 )
2600 /* 指定された辺を含む三角形を探す
2610 int i,j=0,k=0
2620 if p1 > p2 then i=p2 : p2=p1 : p1=i
2630 repeat
2640  if t(j,0)=p1 or t(j,1)=p1 then {
2650  if t(j,1)=p2 or t(j,2)=p2 then k=1:break }
2660  j = j+1
2670 until j > tmax
2680 if k = 1 then rp1=t(j,0) : rp2=t(j,1) : rp3=t(j,2) : rt=j
2690 endfunc
2700 func intsub( s1,e1,s2,e2 )
2710 /* 指定された点が交差するかどうかを調べる
2720 float xk,xl,xm,xn,yk,yl,ym,yn
2730 float xlk,ylk,xnm,ynm,xmk,ymk,det
2740 float s,t : int r = 0
2750 if s1=s2 or s1=e2 or e1=s2 or e1=e2 then return( 0 )
2760 xk = px(s1) : yk = py(s1) : xl = px(e1) : yl = py(e1)
2770 xm = px(s2) : ym = py(s2) : xn = px(e2) : yn = py(e2)
2780 xlk = xl-xk : ylk = yl-yk
2790 xnm = xn-xm : ynm = yn-ym
2800 xmk = xm-xk : ymk = ym-yk
2810 det = xnm*ylk-ynm*xlk
2820 if det <> 0 then {
2830  s = (xnm*ymk-ynm*xmk)/det
2840  t = (xlk*ymk-ylk*xmk)/det
2850  if s < 1 and s > 0 and t < 1 and t > 0 then {
2860   r = 1 }
2870 }
2880 return( r )
2890 endfunc
2900 func wadd( p1,p2 )
2910 /* 弦を付け足す
2920 int i
2930 if p1 > p2 then i=p2 : p2=p1 : p1=i
2940 wirec(p1,p2) = wirec(p1,p2)+1
2950 endfunc
2960 func wire( p1,p2 )
2970 /* 指定弦の登録状態を返す
2980 int i
2990 if p1 > p2 then i=p2 : p2=p1 : p1=i
3000 return( wirec(p1,p2) )
3010 endfunc
3020 func wdel( p1,p2 )
3030 /* 弦を消し去る
3040 int i
3050 wirec(p1,p2) = wirec(p1,p2)-1
3060 endfunc
3070 func triin( p1,p2,p3 )
3080 /* 三角形の中に点が存在するかどうか調べる
3090 int i,a,b,c,r = 0
3100 for i = 0 to pon
3110  a = tsize( p1,p2,i ) : b = tsize( i,p2,p3 )
3120  c = tsize( p1,i,p3 )
3130  if a = c and b = c then r = 1 : break
3140 next
3150 return( r )
3160 endfunc
3170 func tsize( p1,p2,p3 )
3180  /* 三角形の符号付き面積の符号を求める
3190 float ans : int r
3200  ans = (px(p1)-px(p3))*(py(p2)-py(p3))
3210  ans = ans + (px(p2)-px(p3))*(py(p3)-py(p1))
3220  r = sgn(ans) : return( r )
3230 endfunc
3240 func float center(p1,p2,p3)
3250 /* 3点から等距離にある点を求める
3260 float a,b,c,d,e,x1,x2,x3,y1,y2,y3
3270 float f,g,h,i
3280 x1 = px(p1) : y1 = py(p1)
3290 x2 = px(p2) : y2 = py(p2)
3300 x3 = px(p3) : y3 = py(p3)
3310 a = ((pow(x2,2)+pow(y2,2))-(pow(x1,2)+pow(y1,2)))/2
3320 b = ((pow(x3,2)+pow(y3,2))-(pow(x1,2)+pow(y1,2)))/2
3330 f = y3-y1 : g = y2-y1 : h = x3-x1 : i = x2-x1
3340 if f*g*h*i <> 0 then {
3350 c = (x1-x3)/(y3-y1)-(x1-x2)/(y2-y1)
3360 d = (y1-y3)/(x3-x1)-(y1-y2)/(x2-x1)
3370 xx = (a/(y2-y1)-b/(y3-y1))/c
3380 yy = (a/(x2-x1)-b/(x3-x1))/d
3390 e = sqr(pow(xx-x1,2)+pow(yy-y1,2)) } else {
3400 e = 99999 }
3410 return( e )
3420 endfunc
3430 func dline( x,p1,p2,c )
3440 /* 画面上に弦を書き出す
3450  line( px(p1)+x,py(p1)+top,px(p2)+x,py(p2)+top,c )
3460 endfunc
3470 func mess( t,m;str )
3480 /* 操作内容を表示する
3490 str tmp
3500 locate 10,25+t : print m+chr$(26);
3510 if md = 0 then tmp = inkey$
3520 endfunc
3530 func mess2( t,m;str )
3540 /* 操作内容を表示する
3550 str tmp
3560 locate 10,25+t : print m+chr$(26);
3570 endfunc
3580 func draw( x,c )
3590 /* 画面を書く
3600  sccl( x ) : protp( x,0,c ) : puttri( x )
3610 endfunc
3620 func ord()
3630 /* 点を左から並べかえる
3640 int i,j,n,s,tx,ty
3650  for i = 0 to pon
3660   s = 999:n = i
3670   for j = i to pon
3680    if px(j) < s then s = px(j):n = j
3690   next
3700   tx = px(i):ty = py(i)
3710   px(i) = px(n): py(i) = py(n)
3720   px(n) = tx:py(n) = ty
3730  next
3740 endfunc
3750 func prod( n )
3760 /* n個の点を生成する
3770 int i
3780 for i = 0 to n-1
3790  px(i) = int( rnd()*298 )+1
3800  py(i) = int( rnd()*298 )+1
3810 next
3820 endfunc
3830 func protp( x,s,e )
3840 /* 画面に点を表示する
3850 int i,j
3860 for i = s to e
3870  fill( x+px(i)-1,top+py(i)-1,x+px(i)+1,top+py(i)+1,2 )
3880  symbol( x+px(i)-3,top+py(i)+2,str$(i),1,1,0,4,0 )
3890 next
3900 endfunc
3910 func tput()
3920 for i = 0 to tmax-1
3930  locate 10,i : print t(i,0),t(i,1),t(i,2)
3940 next
3950 endfunc
3960 func puttri( x )
3970 /* 登録された三角形を画面に書き出す
3980 int i,j,k
3990 for i = 0 to tmax-1
4000  dline( x,t(i,0),t(i,1),2 )
4010  dline( x,t(i,2),t(i,1),2 )
4020  dline( x,t(i,2),t(i,0),2 )
4030 next
4040 endfunc
4050 func scinit()
4060 /* 画面を初期化する
4070 screen 2,0,1,1
4080 palet( 0,0 )
4090 palet( 1,rgb( 0,0,31 ) )
4100 palet( 2,rgb( 31,0,0 ) )
4110 palet( 3,rgb( 0,31,0 ) )
4120 palet( 4,rgb( 31,31,31 ) )
4130 fill( 2,72,318,388,4 )
4140 fill( 10,80,310,380,0 )
4150 fill( 392,72,708,388,4 )
4160 fill( 400,80,700,380,0 )
4170 locate 17,3:print"操作過程"
4180 locate 64,3:print"三角形分割"
4190 endfunc
4200 func sccl( x )
4210 fill( x,80,x+300,380,0 )
4220 endfunc
4230 func fwr()
4240 fopen( "tmp.poi","c" )
4250  fwrite( px,pon+1,0 )
4260  fwrite( py,pon+1,0 )
4270 fclose(0)
4280 endfunc
4290 func frd()
4300 fopen( "tmp.poi","r" )
4310 fread( px,pon+1,0 )
4320 fread( py,pon+1,0 )
4330 fclose(0)
4340 endfunc
```

ハフマン符号化

Murata Toshiyuki 村田 敏幸

コンピュータを使用するうえで頻繁に使用されるデータ圧縮ですが，そこで用いられているアルゴリズムにはさまざまなものがあります。今回はそのうちの，文字の出現頻度の差を利用した圧縮法「ハフマン符号化法」のアルゴリズムを考えてみましょう。

今回はファイル圧縮法の一種である“ハフマン符号化(Huffman coding)”を取り上げる。すでにお馴染みだとは思うが，ファイル圧縮とは，記憶領域を節約したり，入出力あるいは通信回線を通じての伝送にかかる時間を短縮したりすることを目的に，情報量を保ったままファイルサイズを縮める技法だ。その中でもハフマン符号化は，すでに古典の部類に属しながらも，ほかの圧縮法と組み合わせるのが容易なことから，いまだに広く利用されている定番アルゴリズムである。

圧縮の基礎

一般に，ファイルは“冗長さ”をもっているものだ。冗長さという表現でピンとこなければ，“単調さ”とか“規則性”とか“傾向”とか“確率的な偏り”とかに読み替えてもらってもいい。ファイルが何らかの情報を表し，意味づけされている限り，ファイルを構成する個々の情報単位(テキストなら文字)は，まったくばらばらに存在するのではなく，それなりの“関係”で結ばれている。この関係の強さをここでは冗長さと呼んでいるわけだ。

冗長なもの/規則的なものが“要約”しうることは感覚的に理解できるだろう。で，早い話，ファイル圧縮というのは“要約”によってファイルの冗長さを減らす処理にすぎない。したがって，どのようなファイルだろうと一様に圧縮できるわけではなく，圧縮できるかどうか，できたとしてどこまで小さくなるかは，ファイルのもつ冗長さの度合いに依存する。当然，冗長なファイルほど大幅な圧縮が可能で，逆に，乱数列であるとか，“既に圧縮済みのファイル”といった冗長さの少ないファイルはまず圧縮できない。それどころか，かえってファイルサイズを膨らませてしまうこともある。

すべてのファイルを確実に小さくできる万能の圧縮法というものは存在しない。

　　圧縮後サイズ<圧縮前サイズ

はもちろん，

　　圧縮後サイズ≦圧縮前サイズ

を保証する方法すらありえない。なぜなら，長いビット長で表現できるファイルよりも短いビット長で表現できるファイルのほうが数が少ないから，だ。あとで完全に復元できるためには圧縮前のファイルと圧縮後のファイルが1対1に対応していないとならないわけだが，多いものを少ないものに1対1でマッピングできるはずもなく，どこかにしわが寄る。結局，圧縮することで大きくなってしまうファイルがあるからこそ，小さくできるファイルもあるということだ(甲の薬は乙の毒)。

ところで，ファイルの冗長さを取り除くためには，その前段階として，冗長さを探し出す必要がある。しかし，ファイルの冗長さはファイルをどう見るかによって変わる。たとえば，

　　BB 76 ED DB B7 6E DD

という7バイトのファイルを考えよう。このまま8ビット単位で見る限り，とくに冗長さらしいものは見えてこないと思う。だが，4ビット単位で見ると，

　　ＢＢ７６ＥＤＤ

が2回繰り返していることがわかるだろう。さらに，2進数にしてから7ビット単位で区切り直すと，

　　1011101

が8個並ぶという，より明確な規則性が浮き上がってくる。

この例では，情報の単位の大きさを変えてみたわけだが，ほかにも，適当な間隔で飛び飛びに見るとか，前後との差分をとるといった前処理を加えるなど，ファイルの見方/冗長さの探し方はいくらでもある。見方によって冗長さの現れ方が異なり，その見

方が無限にあるということは，すべての冗長さを洗い出すのは不可能だということを意味する。裏返せば，なるべく多くの冗長さを見つける(＝圧縮効率を上げる)には，そのファイルの性質や構造についての事前情報(あるいは，推定)を基に，適切な見方を選ぶ必要があるということだ。

圧縮対象ファイルについて多くの仮定をすればするほど，その仮定に合致するファイルの圧縮効率は上がる。その代わり，仮定に合致しないファイルの圧縮効率は下がる。おそらく読者はこの事実を“ファイルと圧縮プログラムとの相性”として経験的に知っていると思う。

さて，上の例にも出てきたように，内容の重複や繰り返しは多くのファイルによく見られる冗長さだ。内容の重複に注目する圧縮法としては，連長圧縮やLZ法がある。

連[1]長(run-length)圧縮は，同じ文字[2]が連続している部分を，その文字と個数に置き換えるという単純なアルゴリズムだ。こんなアルゴリズムでも，大部分が0で埋まった“すかすかの”バイナリデータであるとか，塗り絵調の画像データなんかには，ときに大きな効果を発揮することがある。もっとも，テキストファイルでは同じ文字が連続することがあまりなく，唯一連続しやすい空白もたいていはタブ文字で置き換えられている(これも一種の連長圧縮だが)ことから，ほとんど効果がない。

LZ法は，A.LempelとJ.Zivの発案による圧縮アルゴリズムの総称で，さまざまなバリエーションがあるが，基本的には，ファイルのこれまで読んだ部分からある種の辞書を作り，辞書中に存在する部分列が出てきたら辞書上の位置情報に置き換えるという方法だ。テキストファイルでは同じ単語が何度も出てくることが多いので，この方法でかなりの圧縮効果が期待できる。lhaやUNIXのcompressをはじめとして，現在利用されている多くの圧縮ツール/圧縮機能つきアーカイバがLZ系のアルゴリズムを採用していることからも，効果のほどがうかがえるだろう。

内容の重複をまとめるという考え方は，いわば局所的な冗長さに注目することだが，ファイルにはもっと広範囲にわたる広域的な冗長さというものもある。たとえば，英文テキストでは，各文字に8ビットのスペースが割かれていても実際にはどのバイトも第7ビットが0になっていたりする。これも立派な冗長さだ。また，音声データは，音の波としての性格上，隣り合ったデータ間の差が比較的小さい傾向にある。8とか16ビットでサンプリングされている場合でも，差分はもっと少ないビット数に収まる確率が高い。ΔPCMやその発展形であるAD PCMでは，このことを利用して音声データを圧縮している。

一般的には，文字の出現頻度に差があると一種の冗長さを生むといえる。そして，ハフマン符号化は，この出現頻度の差を利用した圧縮法だ。

ハフマンの符号化法

通常，情報の単位には固定長のビット列が割り当てられている。テキストであれば，各文字に対して，7ビットとか8ビットとか，あるいは16ビットなどの文字コードが対応するわけだ。だが，すべての文字が均等に現れるわけではなく，文字によって出現頻度にばらつきがある。そこで，よく使われる文字には短いビット長の符号語[3]を，あまり使われない文字には長いビット長の符号語を割り当てることを考える。

ただし，可変長符号の導入にあたっては，クリアしておかなければならない問題がひとつある。符号語を並べて繋げたときに，どうやって区切りを表現するかという問題だ。

不定長のものを扱う際の常套手段である“終端符号”も，いまの場面にはあまり向かない。終端符号自身を含むビットパターンが符号語として使えなくなるので，仮に終端を1ビットの0で表すとすると，

1，11，111，1111，……

などの1だけからなるビットパターンしか符号語として使えなくなってしまう。これでは，よほど文字の使用頻度のばらつきが大きくない限り，圧縮効果は望めないだろう。といって，終端符号に何ビットも割くのも無駄が多い。符号語の長さを別につけ加えるという方法にも同種の無駄がある。

正しい解決法は意外にも身近なところに転がっている。電話をかけるときを思い浮かべてもらいたい。電話番号は長さが一定ではない，つまり，10進の可変長符号だ。しかし，番号を最後までダイヤルした時点で，とくに末尾を明示しなくても電話は繋がる。これは，どの電話番号もほかの番号の先頭部分と重複しないように番号が割り当てられているからにほかならない。1234567という電話番号があったら，この後ろに数字を繋げた1234567XXX……は電話番号として使わないようになっているのだ。このように構成された可変長符号を“接頭符号(prefix code)”と呼ぶ。接頭符号は終端符号なしに繋げても，先頭から順に読んでいけば自然に1語ずつ切り出すことができる。

2進の接頭符号系は2分木の形で表現される[4]。何でもいいからとにかく2分木を描き，葉の位置にそれぞれ異なる文字をぶら下げると，接頭符号系がひとつ出来上がる。ある文字に対応する符号語は，

1) “連(run)”は“部分列”といった意味で使われることが多いが，基本的には“列(string)”と同義と思ってもらってよい。stringという語がcharacter string(文字列)の意味で頻繁に使われるために，区別する目的で使われるようになった言葉だ。

2) 便宜上，以下ではファイルの情報の単位のことを，テキスト/バイナリを問わずに“文字”と呼んでしまうことにする。

3) 符号語(code word)とは，要するに，個々の符号(のビットパターン)のことだ。今回は符号という言葉が“符号系”の意味でも登場することから，区別する意味でこちらを使っている。

4) 一般に，n進の接頭符号はn分木で表現される(きっと，NTTのどこかの部屋には壁を埋め尽くす巨大な10分木が描かれていて……)。

この符号木を根から葉に向かって辿り，左の枝を通ったら0，右の枝を通ったら1と読んで順に並べれば得られる。左，左，右，左と辿って葉に行き当たったのなら，その文字には符号語0010が対応する。葉にしか文字を置かず，葉から下には辿るべき枝が存在しないわけだから，各符号語がほかの符号語の接頭部になることはない。いい加減に木を描いても，木の構造上，ちゃんと接頭符号の条件を満たす符号系になるということだ。

で，いまほしいのは，使用頻度の高い文字には短い符号語，使用頻度の低い文字には長い符号語が対応するような接頭符号だ。それもできるだけファイルサイズを小さくするものがいい。ある文字がファイル上で占めるスペースは，

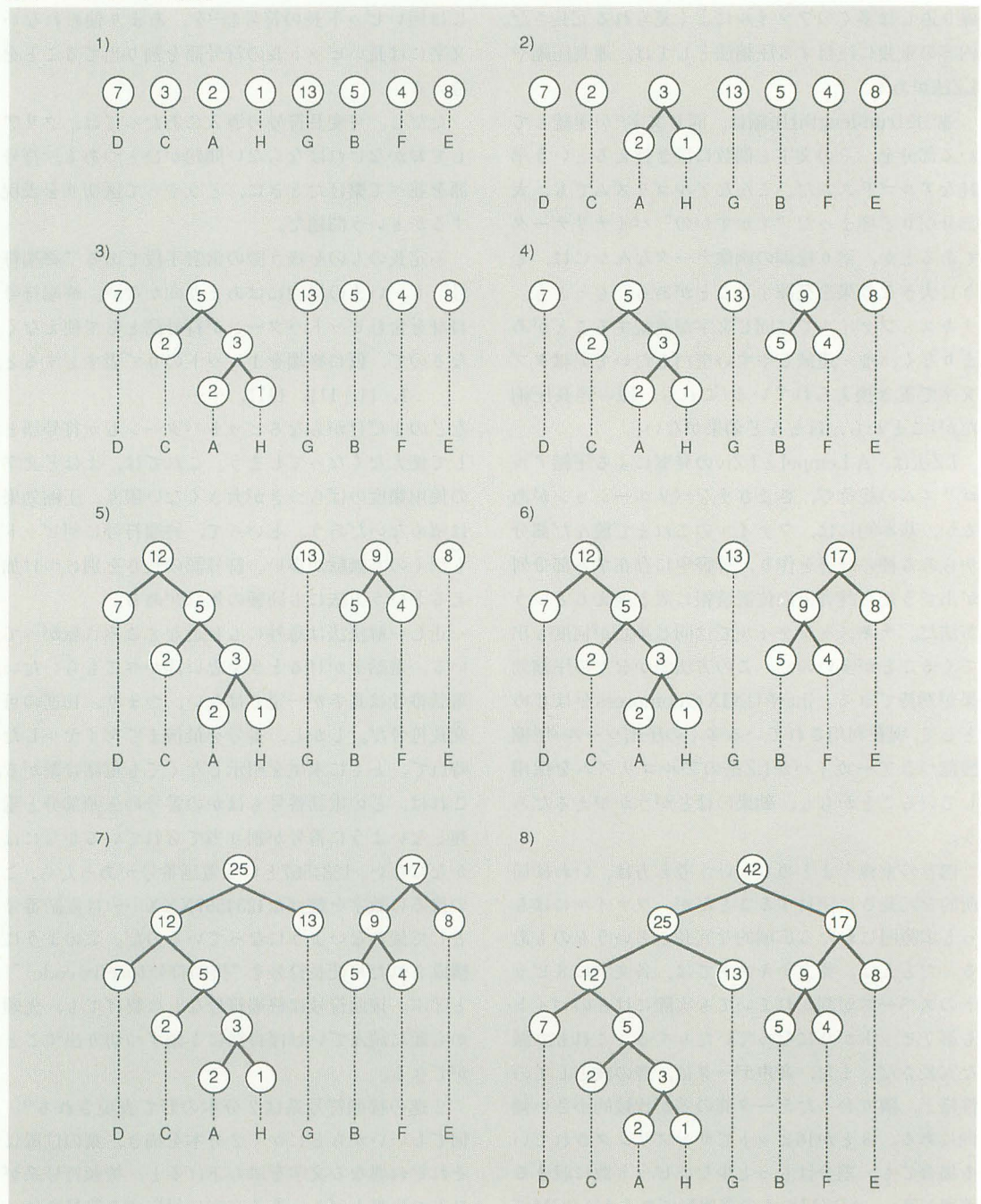
その文字に割り当てた符号語のビット数
×その文字の出現回数

で得られるわけだが，うまく調整して，この総和(＝ファイルサイズ)を最小にできればベストだ。

D.Huffmanは，以上の条件を満たす最適な接頭符号を生成するアルゴリズムを導いた。手順は実にシンプルだ(図1)。

1) 各文字の出現頻度を数える(Aが何回，Bが何回，……)。

2) 頻度が0の(使われていない)文字には符号語を

図1 ハフマン木の構築

割り当てる必要がないので，除外する。
3) 残った各文字ごとに木の節を1つ用意して，頻度を格納する。この時点で，節を1つだけもつ木が文字の数だけ集まった森[5]ができることになる。
4) 頻度が最小の節を2つ取り出して束ねる。具体的には，新たな節を用意して，その節に2つの節の頻度の和を収めたうえで，2節を子としてぶら下げる。この操作で，森の木の数が1つ減る。
5) 以下，すべての節が1つの木に束ねられるまで，根の頻度が最小となる2つの木を取り出しては束ねていく。

こうして得られる符号は考案者の名をとってハフマン符号と呼ばれる(その符号木はハフマン木)。

ハフマン符号化の圧縮効率は，例によってファイルの冗長さ，いまの場合，文字の使用頻度のばらつきの多さによって変わる。ここで，情報理論にはエントロピー[6]という概念があって，これを計算することで，ハフマン符号化のような可変長符号化によってファイルがどこまで小さくできるかが求められる。文字xの出現確率(0～1)をPxで表すとすると，各文字について，

$$-Px \times \log_2 Px$$

を求め，すべて加えればよい。得られる数値は，1文字あたり平均何ビットに収まるかという理論的な限界値となる。

リスト1のX-BASICプログラムは，ファイルをバイト列として見たときのエントロピーを計算する(60行のファイル名は適宜変更すること)。このプログラムでいろいろなファイルのエントロピーを求めてみると，通常のプログラムやテキストの場合，だいたい5～6ビット台という結果になる。ハフマン符号化にはそれなりに理論値に近い圧縮効果があるので，平均20～30％ぐらいのスペースは節約できるといえそうだ。

念のためだが，“最適”なはずのハフマン符号を使っても，圧縮効率が理論的な限界値には達しないのは，ビット長を整数へ切り上げる誤差が累積するためだ。計算上はある文字に2.7ビット割くのが最適だという結論が出ても，各文字ごとに符号語を割り当てる都合上，3ビットに切り上げざるを得ないのだ。実は，1文字ごとに整数ビット長の符号語を1対1対応させることをやめれば理論値に迫ることも可能であり，それを実現する“算術圧縮(arithmetic compression)”と呼ばれる方法もある。しかし，劇的な効果が期待できるわけではなく，そのくせ，処理速度が遅いので，必ずしも実用的ではない。

リスト1 ENTROPY.BAS

```
 10 char buff(1023)
 20 int freq(255)
 30 int freqsum, i, n, fp
 40 float h, p
 50 /*
 60 fp = fopen("foo", "r")
 70 while (not feof(fp))
 80     n = fread(buff, 1024, fp)
 90     for i = 0 to n - 1
100         freq(buff(i)) = freq(buff(i)) + 1
110     next
120     freqsum = freqsum + n
130 endwhile
140 fclose(fp)
150 /*
160 h=0
170 for i = 0 to 255
180     if (freq(i) > 0) then {
190         p = 1#*freq(i)/freqsum
200         h = h - p*log(p)
210     }
220 next
230 h = h/log(2)
240 /*
250 print h;"bits"
260 print 100*h/8;"%"
```

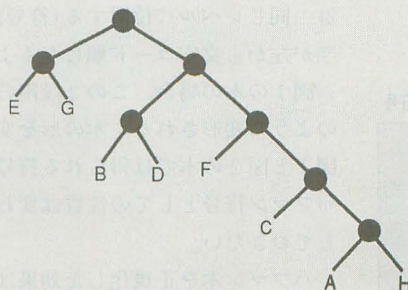
符号表の表現

これまでの話ではとくに強調しなかったが，ハフマン符号化にも欠点らしきものはある。復元時には，圧縮時に使用した符号が必要なのだった。このため，圧縮ファイルには符号表もつけておかなければならず，圧縮効果が薄まる。圧縮対象のファイルが極端に小さい場合は，符号表のほうが大きくなってしまうこともあるだろう。それはやむを得ないとしても，実用上，符号表は小さいに越したことはない。そこで，符号表の表現を少し検討してみよう。

まずは単純に各文字に対応する符号語を配列状に並べることを考えてみる。ハフマン木が完全に退化する場合を想定すると，符号語は最長で“文字の種類−1”ビットになりうる。文字の種類が256種類なら255ビットだ。これを格納できる配列型の符号表は8Kバイトに及ぶ。ただ，現実に符号語がこんなに長くなることはほとんどない。たいていの場合，10数ビット，多くても20ビットを少し越えるぐらいに収まるものだ。そこで，符号語の長さを適当なビット長に制限すれば，符号表をもっと小さくすることも可能になる。もし，制限を越える長い符号語が現れたときは“ごめんなさい”してしまうか，それが嫌なら，符号木を変形して制限内に収め，つじつまを

図2 正規化したハフマン木

5) 森(forest)とは木の集合をいう。

6) 熱力学でいうエントロピーは系の乱雑さを表す概念だが，情報理論でも情報(ファイル)の乱雑さ(冗長さの反対)を指すのにこの言葉を流用している。なお，エントロピーもまた情報をどう見るかで変わることに注意したい。

合わせる。ハフマン木は平衡性が崩れているところに意義があるのだが，多少圧縮効率を犠牲にしてもよければ，部分的に木の平衡性を回復して適当な深さにまるめてしまってもアルゴリズム上の問題はない。

またべつな符号表の表現形式としては木構造がある。ハフマン木の内部構造をそのまま符号表に流用するわけだ。ハフマン木を構成する段階で必要だった頻度情報はもういらないから，節と節のリンクポインタだけを残せばよい。もちろん，実アドレスをそのままファイルに書き出しても無意味なので，節に通し番号をつけ，この節番号をポインタ代わりに使う。ここで，ハフマン木の節の総個数は文字の種類×2－1個(問：なぜか？)，文字の種類が256種なら511個だ。節番号には9ビットを要し，各節は左右の子へのポインタをもつから，必要なスペースは511×9×2ビット＝1Kバイト強という計算になる。しかし，葉には節番号0～255を充てるという約束を設けると節番号で木の末端がわかるようになるので，葉にダミーのポインタをもたせる必要がなくなる。すると，葉の数256×2個のポインタが省略できて，結局，600バイト弱には収まる。8Kバイトに比べれば，かなりの改善だ。

第3の表現はやや技巧的だ。各文字について，符号語そのものではなく符号語の長さだけがあれば，ハフマン木が再現できるというのだ。文字が256種類の場合，符号語長は255ビットまでだから1バイトに収まるので，256バイトで符号表が表現できることになる。しかも，符号語長ごとに出現頻度のばらつきがあることから，この符号表には冗長さがある。つまり，やりようによってはまだ圧縮が可能ということだ。

ただし，この方法を利用するには，ハフマン木に手を加えて都合のよい形に仕立てておく必要がある。便宜上，この変形操作をハフマン木の正規化と呼ぶことにする。具体的な操作は以下のとおりだ。

1)　適当に同レベルの節をその下の部分木ごと交換することで，ハフマン木の右側ほどレベルが深くなるようにする。

2)　同じレベルに位置する(符号語の長さが同じ)文字が左から文字コード順になるように並べ替える。

図1の木の場合，この2段階の操作を施すと図2のように変形される。木の形を変えてしまったから，図1と図2の木では得られる符号も異なるわけだが，ハフマン符号としての性質は変わらないことを確認しておきたい。

ハフマン木を正規化した効果は，実際に各文字にどんな符号語が割り当てられたか書き出してみるとはっきりする。図2から得られるハフマン符号は表1のようになる。強い規則性が目につくと思う。オール0から始まり，オール1で終わる。符号語長が同じ符号語は1を足すことで順に得られる。符号語長が1ビット長くなるときには，1を足してから，末尾に0をつけ加えた形になっている。そして，この規則を利用すれば，つぎのような手順により，符号語長だけからハフマン木が再現できる。

1)　文字を対応する符号語長でソートしたうえで，同一符号語長の一群をさらに文字コードでソートする[7]。

2)　最短の符号語長を仮にL_0とおく。符号語長カウント用の変数LをL_0，符号語生成用の変数xを0に初期化しておく。

3)　ソートした結果，先頭には符号語長がL_0で，そのうち文字コードの最も小さな文字がくる。この文字にxの下位Lビットを符号語として与え，xに1を加える。初期状態ではx＝0，L＝L_0だから，L_0ビット長の0だけからなる符号語が与えられたことになる。

4)　つぎの文字Cを取り出し，対応する符号語長をLと比較する。Lよりも大きければ，差の分だけxを左シフトしてから，Lを新符号語長で更新する。

5)　文字Cにxの下位Lビットを符号語として与え，xに1を加える。

6)　すべての文字に符号語を割り当て終わるまで，4)～5)を繰り返す。

納得できなければ，表1の符号を符号語長から再現する様子を卓上で追ってみてほしい。

さて，ここまでは符号表を小さくすることを考えてきたわけだが，実は符号表をつけなくても済む方法もある。今回紹介したアルゴリズムは，ファイルを1回読んでハフマン木を生成し，それから変換にとりかかるという“静的(static)ハフマン符号化”だ。対する“動的(dyinamic)ハフマン符号化”と呼ばれる方法では，1パスで，ハフマン木の生成とハフマン符号への変換を並行して行う。最初は各文字の使用頻度が等しいものと仮定して，ファイルを読むごとにハフマン木を更新し，この中間段階のハフマン木を使って符号化していくのだ。復元時には，同じようにハフマン木を更新することでつじつまを合わせる。この方法であれば，符号表は不要だ。ただし，頻繁にハフマン木を更新する手間が大きいので，速度はかなり落ちる。ハフマン木がどんどん変形することから，事前に文字と符号語の対応表を作っておくような高速化手法も使えない。また，中間段階のハフマン木にはファイルのまだ読んでいない部分の情報が反映されないことから，実装の仕方やファイルの傾向によっては，圧縮効率そのものもやや落ちるだろう。こう見ていくと，符号表を十分小

7)　符号語長が上位，文字コードが下位にくるよう連結してひとつの整数として扱うようにすれば，ソートは1回で完了する。

表1　正規化したハフマン符号

文字	符号
E	00
G	01
B	100
D	101
F	110
C	1110
A	11110
H	11111

さくすることができれば，静的なハフマン符号化のほうがむしろ有利なように思う。

ハフマン符号生成プログラム

リスト２にハフマン符号を生成するプログラム例を示す。リスト２のサブルーチンhuffman_encode_initは，与えられたバイト列から，正規化されたハフマン符号を生成する。ただし，符号語長は“ごめんなさい方式”で27ビットまでに制限してあり，制限を越えたらccrのＮビットを立ててエラー終了する。結果は，各文字あたり27ビットの符号語＋５ビットの符号語長の計32ビットにまとめ，文字コード順に配列に収めて返す。なお，あとで文字→ハフマン符号変換する際に楽できるように，各符号語は必ず左詰めで格納する。

では，ブロック単位で順に見ていこう。９～12行はハフマン木の節用の構造体定義だ。以前，２分木を扱った際には，各節ごとに左右の子へのポインタをもたせるようにしたが，ここでは逆に親へのポインタでリンクを表すようになっている。ハフマン符号への変換時には，文字から対応する符号語を引く必要があるわけで，葉から根へ辿れたほうが便利なのだ。もっとも，今回のプログラムでは，ハフマン木が完成した時点で符号表を配列形式にまとめるので，木を辿るのは１回にすぎない。どちらかといえば，メモリ効率を優先した選択といえる。

なお，本来，親へのポインタだけでハフマン木を構成するときには，自身が親から見て左右どちらの子かを示す１ビットのフラグをべつに用意しておかないと符号語を決定できない。リスト２では，あとで正規化する際の並べ替えでつじつまを合わせるという方針なので，このフラグが省略されている点に注意したい。

14～25行では作業領域と引数の構造をまとめて定義している。見てのとおり，このサブルーチンは5Kバイト強の作業領域をスタック上に確保して使う。

サブルーチン本体に入って，作業領域と結果格納先をクリアし(36～43行)，文字を数えて節に収める(46～58行)ところまではいいだろう。続く61～89行(および，191～227行)では，頻度が最小の節を素速く選び出せるように，ヒープを形成している。ヒープについては，1991年３月号でソートを扱った際にヒープソートのアルゴリズムの一部として取り上げた。かんたんにふり返ると，ヒープは一種の２分木で，どの節に置いた値も左右の子以下という大小関係を満たすものをいう[8)]。根にはつねに最小値が位置することになるので，いまのように最小値を順次取り出すのに適したデータ構造だ。最小値を取り出したら，葉の位置から節をもってきて根におき，適切な位置までふるい落とすとつぎに小さな値が根に浮き上がってくる。

実際のヒープはリンクポインタを使った通常の木構造ではなく，先頭要素を根，つぎの２要素をその子，つぎの４要素を孫，というように対応づけた配列で疑似的に表現される。便宜上，添え字を１から数えるようにすると，ある節に対応する添え字ｘを２倍すると左の子，それに１を足すと右の子の添え字が得られる。

１点だけ，今回のヒープはいわば間接ヒープになっていることに注意しよう。ヒープには，値ではなく節構造体へのポインタを格納している。これは，

8）　ヒープソートのときは，最大値を取り出すのが目的だったので，この大小関係を逆にして使った。

除算命令の実行時間

前回の最後に，68000の除算命令，

divu.w　d1,d0　（ただしd1≠０）

の実行に要する最小クロックサイクル数を求める，という趣旨のクイズを出しておいたのだが，検討してみてもらえただろうか。

正解は，10クロックだ(実測値)。もっとも，こんなに短い時間でdivuが実行を終えるのは，オーバーフロー発生時に限られる。ご存じのように，68000の除算命令は32ビット÷16ビットの商と余りを16ビットで求める能力しかもたず，商が16ビットに収まらないときにはccrのＶビットを立て，“除算を行わないで”戻ってくる。オーバーフローの判定は除算に先立って行われるわけで，当然，この判定に引っ掛かってさっさとエラー終了する場合の実行時間が最短となるのだ(念のためだが，オーバーフローするかどうかは，被除数の上位16ビットと除数とを比較すれば判断できる)。

参考までにつけ加えておくと，正しく除算が行われたときの最短実行時間は，最長の場合の140クロックよりも64クロック短い76クロックと推定される。この数字は，乗算命令の最短実行時間を推定したときと同様，マシン語の除算ルーチンとの対比と，若干の実験からの類推により導かれる。

リストＡは1992年９月号で作成した32ビット÷32ビット除算ルーチンからの抜粋だが，これを見れば，除数が引けるかどうか調べて，引けそうなら実際に引いて，１ビット商を立てる部分(７～８行)の実行回数が処理時間に影響することがわかる。つまり，商のうち立っているビットの数が除算にかかる時間を左右するわけだ。これをdivuについて検証してみた結果，やはり商中の１の数によって４クロックずつ実行時間が変わることが確認できた。ただし，リストＡの場合とちょうど逆で，立っているビットが多いほど速い。これは，とりあえず商を立ててから除数を引いてみて，引けなかったら元に戻すようになっているためと考えられる。

リストＡ

```
 1:          moveq.l  #0,d2
 2:          moveq.l  #32-1,d3
 3: loop:    add.l    d0,d0
 4:          addx.l   d2,d2
 5:          cmp.l    d1,d2
 6:          bcs      next
 7:          addq.b   #1,d0
 8:          sub.l    d1,d2
 9: next:    dbra     d3,loop
```

構造体だとか文字列だとかのサイズが大きいデータを配列上で何度も移動させる場合の常套手段だ。データ本体を動かす代わりに，ポインタを交換することで，メモリ転送量を抑えるわけだ。もっとも，ここでポインタの配列を利用しているのはべつの理由からだ。もう一度節の構造体の中身を見てほしいのだが，ここには文字を格納するスペースが用意されていない。節の構造体群は文字コード順に並べてあって(16行)，その“位置”で文字コードと対応づけてある[9]。このため，節構造体を移動するわけにはいかないのだ。速度についていえば，節の構造体が8バイトと比較的小さいことから，ポインタを通じて間接参照する手間を考えると，かえって損をしているかもしれない。

9）要するに，節群は文字コードを添え字とする配列になっている。

ヒープが構成できたら，92～117行でハフマン木を構成する。頻度が最小の節を2つずつ選ぶために，ループ中にはヒープ上のふるい落としを2回行っている。ここで，もし文字が1種類しか使われていないと，ループに入った時点で節が1つしかないことになり，2つの節を選ぶことができないはずだが，このチェックは事前に75～76行で行っている。使われている文字が1種類の場合を特別扱いしているのは，そのままでは根だけのハフマン木ができ，0ビット長の符号語を生成してしまう[10]ためだ。リスト2では，これを嫌って，文字が1種類しかなかったら，その文字に強制的に1ビットの0を符号語として割り当てるようにしている(179～185行)。0ビット長の符号を許すかどうかは圧縮部と復元部の都合(というか，符号表の表現)にもよるので，安全のため修正してあるのだった。そもそも，1種類の文字しか使っていないのであれば，連長圧縮を利用したほうが利口だ。

10）符号語長はハフマン木上で対応する葉の道長に等しく，根の道長は0。

出来上がったハフマン木は120～168行で正規化する。ここでは，実際に木の構造を変形するのではなく，各文字に対応する符号語長を数えて，適切な符号語を与えるという方法を採っている。これは，先ほど示した，符号語長からハフマン木を再現する手順と基本的に同じものだ。ただし，符号語を左詰めで得る都合上，やや複雑なことをやっている(右詰めで求めてからシフトしたほうが楽だったかもしれない)。求めた符号語は結果格納先である配列に順次収め，正規化が完了した時点で符号表も出来上がる。

最後に，リスト2の動作試験用プログラムをリスト3に示す。生成される実行ファイルhufftest.xは引数としてファイル名を与えると，そのファイルの“先頭16Kバイト”からハフマン符号を生成し，文字コードと符号語との対応表を出力する。

ハフマン符号化やそのほかの圧縮法についてさらに知りたい人は，情報理論の教科書やアルゴリズム関係書籍をあたってもらいたい。パソコン誌では，3年近く前になるが『Cマガジン』誌の1991年1月号の特集中でlhaの作者らがlhaで採用されたアルゴリズム(LZ法の一種＋ハフマン符号化)について詳しく解説している。符号語長だけで符号表が表現できるという方法はこの特集記事から得たことをつけ加えておこう。

次回はメモリ管理アルゴリズムかなんかで，比較的こじんまりとまとめてみるつもりでいる。

リスト2　HUFFEINIT.S

```
  1: *          ハフマン符号表の生成
  2:
  3:                  .xdef   huffman_encode_init
  4:                  .xref   ulsort
  5: *
  6: NCHARS           equ     256              *文字の種類
  7: NNODES           equ     NCHARS*2-1       *節の個数
  8: *
  9:                  .offset 0          *節の構造
 10: PARENT:          .ds.l   1          *親へのリンクポインタ
 11: COUNT:           .ds.l   1          *出現頻度
 12: SIZEofNODE:
 13: *
 14:                  .offset -(SIZEofNODE*NNODES+NCHARS*4)
 15: SIZEofWORK:
 16: NODES:           .ds.b   SIZEofNODE*NCHARS       *葉にあたる節
 17: TEMPNODES:       .ds.b   SIZEofNODE*(NCHARS-1)   *内部節
 18: HEAP:            .ds.l   NCHARS                  *ヒープ
 19: _a6:             .ds.l   1
 20: _pc:             .ds.l   1
 21: CODETABLE:       .ds.l   1          *符号表格納先（要NCHARS×4）
 22: FILETOP:         .ds.l   1          *変換ファイル
 23: FILESIZ:         .ds.l   1          *ファイル長
 24: *
 25:                  .fail   _a6.ne.0
 26: *
 27:                  .text
 28:                  .even
 29: *
 30: huffman_encode_init:
 31: SAVREGS          =       d0-d4/a0-a5
 32:                  link    a6,#SIZEofWORK
 33:                  movem.l SAVREGS,-(sp)
 34:
 35:                                     *作業領域と結果格納先を0クリア
 36:                  movea.l CODETABLE(a6),a0
 37:                  lea.l   NODES(a6),a1
 38:                  moveq.l #0,d0
 39:                  move.w  #NCHARS-1,d1
 40: clrloop:         move.l  d0,(a0)+          *┐SIZEofNODE
 41:                  move.l  d0,(a1)+          *┘
 42:                  move.l  d0,(a1)+
 43:                  dbra    d1,clrloop
 44:
 45:                                     *各文字の出現頻度を数える
 46:                  move.l  FILESIZ(a6),d1
 47:                  beq     retn              *ファイル長が0（N=0）
 48:                  movea.l FILETOP(a6),a0
 49:                  lea.l   NODES(a6),a1
 50:                  bra     count
 51: countlooph:      swap.w  d1
 52: countloopl:      moveq.l #0,d0
 53:                  move.b  (a0)+,d0
 54:                  lsl.w   #3,d0             *SIZEofNODE倍
 55:                  addq.l  #1,COUNT(a1,d0)
 56: count:           dbra    d1,countloopl
 57:                  swap.w  d1
 58:                  dbra    d1,countlooph
 59:
 60:                                     *節(へのポインタ)の配列を作る
 61:                  lea.l   HEAP(a6),a0
 62:                  move.w  #NCHARS-1,d1
 63: toarrayloop:     tst.l   COUNT(a1)         *頻度0の節は除く
 64:                  beq     toarraynext       *
 65:                  move.l  a1,(a0)+
 66: toarraynext:     addq.l  #SIZEofNODE,a1
 67:                  dbra    d1,toarrayloop
 68:
 69:                                     *配列をヒープに構成する
 70:                  movea.l a0,a1             *a1 = 配列末尾
 71:                  move.l  a1,d4
 72:                  subq.l  #4,a1             *a1 = 配列最終要素の位置
 73:
 74:                  lea.l   HEAP(a6),a0
 75:                  cmpa.l  a1,a0             *使われている文字が1種類なら
 76:                  bcc     achar             *  処理を端折って抜ける
 77:
 78:                  sub.l   a0,d4             *d4 = 配列サイズ
 79:                  lsr.l   #1,d4             *       の半分
 80:                  andi.b  #-4,d4            *ロングワード単位に調整
 81:                  lea.l   0(a0,d4.l),a2     *a2 = 配列中央要素の位置
 82:
 83: initheaploop:    move.l  -(a2),d0          *節をひとつずつ追加しては
 84:                  movea.l a2,a3             *  ふるい落として
 85:                  move.l  d4,d3             *  ヒープを構成する
 86:                  add.l   d3,d3             *
 87:                  bsr     sift              *
 88:                  subq.l  #4,d4             *
```


▶「大人のためのX68000」が最終回！　悲しすぎるー！　　佐井川　泰治(22)福島県

```
 89:                 bgt     initheaploop     *
 90:
 91:                              *ハフマン木を作成する
 92: gentree:        lea.l   TEMPNODES(a6),a2
 93: gentreeloop:    movea.l (a0),a5          *a5 = 頻度最小の節
 94:
 95:                 move.l  (a1),d0          *その次に頻度の小さい節を
 96:                 subq.l  #4,a1            *  採す
 97:                 movea.l a0,a3            *
 98:                 moveq.l #2*4,d3          *
 99:                 bsr     sift             *
100:                 movea.l (a0),a4          *a4 = その節
101:
102:                                          *a2 = 新しく追加する節
103:                 move.l  a2,(a4)          *選んだ2節を
104:                 move.l  a2,(a5)          *  新しい節にぶらさげる
105:                 move.l  COUNT(a4),d1     *d1 =
106:                 add.l   COUNT(a5),d1     *  選んだ2節の頻度の和
107:
108:                 move.l  a2,d0            *新しい節の体裁を整える
109:                 clr.l   (a2)+            *  親は無し
110:                 move.l  d1,(a2)+         *  頻度は子の合計
111:
112:                 movea.l a0,a3            *新しい節をふるい落として
113:                 moveq.l #2*4,d3          *  適切な位置に収める
114:                 bsr     sift             *
115:
116:                 cmpa.l  a1,a0            *節が2つ以上あるあいだ
117:                 bcs     gentreeloop      *  繰り返す
118:
119:                              *ハフマン木を正規化する
120:                 lea.l   NODES(a6),a0
121:                 movea.l a0,a1
122:                 move.w  #NCHARS-1,d1
123:                 moveq.l #0,d0
124: normloop:       move.l  (a0),d2          *頻度0の節は除く
125:                 beq     normnext         *
126:
127:                 swap.w  d0               *符号語の長さを数える
128:                 clr.w   d0               *
129: lcountloop:     movea.l d2,a2            *
130:                 addq.w  #1,d0            *
131:                 move.l  (a2),d2          *
132:                 bne     lcountloop       *
133:                 swap.w  d0               *
134:                 move.l  d0,(a1)+         *上位ワード = 長さ
135:                                          *下位ワード = 文字コード×4
136: normnext:       addq.w  #4,d0
137:                 addq.l  #SIZEofNODE,a0
138:                 dbra    d1,normloop
139:                 clr.l   (a1)
140:
141:                 lea.l   NODES(a6),a0     *木の右側ほど深く
142:                 movem.l a0/a1,-(sp)      *  同レベルでは文字コード順に
143:                 jsr     ulsort           *  並べ替える
144:                 addq.l  #8,sp            *
145:
146:                              *符号表を作成する
147:                 movea.l CODETABLE(a6),a1
148:                 moveq.l #0,d0            *d0 = 左詰めの符号語
149:                 move.l  #$8000_0000,d1   *d1 = 増分
150:                 moveq.l #1,d2            *d2 = 符号語長
151:                 move.w  (a0),d3
152:                 move.w  #27-1,d4         *仕様上，符号語は
153:                                          *  27ビットまでに制限されている
154: gencodeloop:    cmp.w   d2,d3
155:                 bne     gencodenext
156:
157:                 move.b  d2,d0            *語長の同じ符号語群を
158: levelloop:      addq.l  #2,a0            *  順次生成する
159:                 move.w  (a0)+,a2         *
160:                 move.l  d0,0(a1,a2)      *
161:                 add.l   d1,d0            *
162:                 cmp.w   (a0),d2          *
163:                 beq     levelloop        *
164:
165: gencodenext:    lsr.l   #1,d1
166:                 addq.w  #1,d2
167:                 move.w  (a0),d3
168:                 dbeq    d4,gencodeloop
169:                 beq     retn                 *N=0
170:
171:                              *語長が27ビットを越えた
172:                 moveq.l #-1,d0               *N=1
173:
174: retn:           movem.l (sp)+,SAVREGS
175:                 unlk    a6
176:                 rts
177: *
178:                              *文字が1種類しかなかったときのつじつま合わせ
179: achar:          movea.l (a1),a1
180:                 lea.l   NODES(a6),a0
181:                 suba.l  a0,a1
182:                 move.l  a1,d0
183:                 lsr.l   #3-2,d0
184:                 movea.l CODETABLE(a6),a0
185:                 addq.b  #1,3(a0,d0)
186:                 bra     retn                 *N=0
187:
188: *
189: *        節をヒープの適切な位置にふるい落とす
190: *
191: siftnext:       move.l  d1,(a3)
192:                 movea.l a4,a3
193:                 add.l   d3,d3
194:
195: sift:           lea.l   -4(a0,d3.l),a4
196:                 move.l  (a4),d1
197:                 cmpa.l  a4,a1
198:                 bcs     sifted
199:                 beq     sifttest
200:
201:                 move.l  4(a4),d2
202:                 movem.l d1/d2,-(sp)
203:                 bsr     cmpcount
204:                 addq.l  #8,sp
205:                 bls     sifttest
206:
207:                 addq.l  #4,d3
208:                 addq.l  #4,a4
209:                 move.l  d2,d1
210:
211: sifttest:       movem.l d0/d1,-(sp)
212:                 bsr     cmpcount
213:                 addq.l  #8,sp
214:                 bhi     siftnext
215:
216: sifted:         move.l  d0,(a3)
217:                 rts
218: *
219: cmpcount:
220: SAVREGS         =       d0/a0/a1
221: SAVSIZ          =       (1+2)*4
222:                 movem.l SAVREGS,-(sp)
223:                 movem.l SAVSIZ+4(sp),a0/a1
224:                 move.l  COUNT(a0),d0
225:                 cmp.l   COUNT(a1),d0
226:                 movem.l (sp)+,SAVREGS
227:                 rts
228:
229:                 .end
```

リスト3 HUFFTEST.S

```
 1: *        huffman_encode_init の試験
 2:
 3:                 .include     doscall.mac
 4:                 .include     const.h
 5: *
 6:                 .xref   huffman_encode_init
 7: *
 8: BUFFSIZE        equ     16*1024
 9: *
10:                 .text
11:                 .even
12: *
13: ent:
14:                 lea.l   inisp,sp
15:
16:                 tst.b   (a2)+
17:                 beq     exit
18:
19:                 lea.l   codetable,a0
20:                 lea.l   rbuff,a1
21:
22:                 clr.w   -(sp)   *ROPEN
23:                 pea.l   (a2)
24:                 DOS     _OPEN
25: *               addq.l  #6,sp
26:                 move.w  d0,d7
27:                 bmi     exit
28:
29:                 pea.l   BUFFSIZE.w
30:                 pea.l   (a1)    *rbuff
31:                 move.w  d7,-(sp)
32:                 DOS     _READ
33:                 move.l  d0,d7
34:                 DOS     _CLOSE
35: *               lea.l   10(sp),sp
36:
37:                 move.l  d7,-(sp)
38:                 movem.l a0/a1,-(sp)
39:                 jsr     huffman_encode_init
40: *               lea.l   12(sp),sp
41:                 bmi     exit
42:
43:                 pea.l   (a1)
44:                 lea.l   hextable(pc),a2
45:                 moveq.l #0,d2
46:                 move.w  #256-1,d7
47: printloop:      move.l  (a0)+,d0
48:                 moveq.l #$1f,d1
49:                 and.w   d0,d1   *d1 = 符号語長
50:                 beq     printnext
51:                 subq.w  #1,d1   *for dbra
52:
53:                 move.w  d2,d3
54:                 moveq.l #$0f,d4
55:                 and.w   d3,d4
56:                 lsr.w   #4,d3
57:                 movea.l a1,a3
58:                 move.b  hextable(pc,d3),(a3)+
59:                 move.b  hextable(pc,d4),(a3)+
60:                 move.b  #SPACE,(a3)+
61: printcodeloop:  move.b  #'0',(a3)+
62:                 add.l   d0,d0
63:                 bcc     printcodenext
64:                 addq.b  #1,-1(a3)
65: printcodenext:  dbra    d1,printcodeloop
66:
67:                 move.b  #CR,(a3)+
68:                 move.b  #LF,(a3)+
69:                 sf.b    (a3)
70:                 DOS     _PRINT
71:
72: printnext:      addq.w  #1,d2
73:                 dbra    d7,printloop
74: *               addq.l  #4,sp
75:
76: exit:           DOS     _EXIT
77: *
78: hextable:       .dc.b   '0123456789abcdef'
79: *
80:                 .bss
81:                 .even
82: *
83: codetable:      .ds.l   256
84: rbuff:          .ds.b   BUFFSIZE
85: *
86:                 .stack
87:                 .even
88: *
89:                 .ds.l   2048
90: inisp:
91:                 .end
```

▶人間とは贅沢なもので，「ストⅡ'」発売が決定されるや，「スーパーストⅡ」仕様になればいいなあと思うのは私だけ？
大崎　彰(32)群馬県

SIDE A

座標系,完全制覇

Tan Akihiko 丹 明彦

空間内を自由に移動する物体を捉えるためにも必要な知識
「空対地」から「空対空」の座標変換を解説する
これをマスターすれば，座標系を完全に押えることができるだろう

リッジレーサー，RealityEngine², 3DO

やっと「リッジレーサー」の実物を見た。想像していたとおりとはいえ，身体が震え出すほど動揺した。リアルタイムテクスチャマッピングの威力はすさまじく，画質の点でもすでに疑似3Dものを超えている。むろん正しく3Dしている。現時点で最高のドライビングゲームといえるだろう。とうとうアーケードもここまできたかとの感慨を禁じ得ない。と同時に，自分がフラットシェーディングしたポリゴンの硬質感を好むことも再認識できた。これは結構面白い発見だった。マッピングのない「バーチャ・レーシング」のほうが，かえって3次元空間の中を突っ走っている感覚にさせてくれるのだろうか。謎だ。

で，3次元CGといえば，いまどきこれを知らなきゃモグリといってもいいSGI(シリコングラフィックス社)のグラフィックワークステーション。価格でいえば下はパソコン程度から，上は家が建ってしまうほどのバラエティ溢れるラインナップがあるが，やはり話題にすべきはトップエンドのマシンのパワーだろう。RealityEngine²という戦慄すべき名称をもったグラフィックシステムは，テクスチャマッピングはおろか，スムースシェーディング，空気遠近法，果てはアンチエリアシングまでリアルタイムでやってのける。それもグラフィックワークステーションの高解像度の画面で，である。ま，これに関しては，庶民の買える代物じゃないし，使う機会があったらラッキーというくらいに思っている。ドライブシミュレーションみたいなものも動いていて，遊んではみたものの，決して操縦は楽しいものではなく，画質でははるかに劣るはずのAMIGAのゲームのほうが熱中させてくれる。これだからソフトというのは奥が深く，面白い。

写真1

そして3DOだ。10月半ばに米国で販売開始になり，私も実機を拝むことができた。思っていたほど完璧なマシンではないものの(CD-ROMが足を引っ張っている気がする)，ほぼリアルタイムでテクスチャマッピングを行えるので，価格を考え併せればけっこうすごいマシンであるとはいえる。機能/性能の割には安いが，絶対価格は決して安くはないので，コケないようにがんばってもらいたい。「WORLD CIRCUIT」あたりが載れば買ってもいいな。個人的には現在予定されているソフトには魅力はない。開発キットを手に入れて自分で作るか？

＊　＊　＊

このところ，リアルタイムテクスチャマッピングを実現したシステムをたて続けに見る機会に恵まれたおかげで，いろいろなものが見えてきた。まだまだ決定版などありはしないということがわかっただけでも儲けものだ。世の中の進歩の速さにため息をついている場合ではない。実力行使あるのみだ。

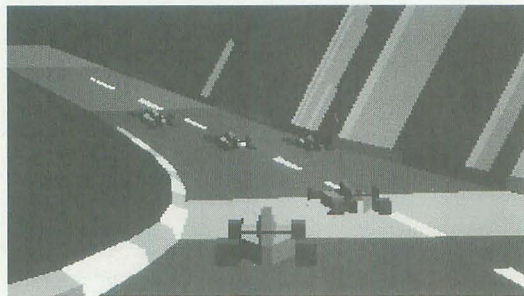
今回の目標

空間を把握するための手法として前回から座標系と座標変換を取り上げている。前回は，ワールド座標の中の任意の位置から任意の方向を見た場合に，

世界がどう見えるか

を議論した。今回は，世界だけでなく，その中を動き回る，

任意の物体がどう見えるか

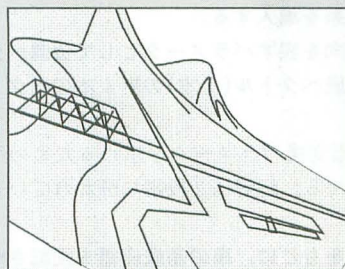
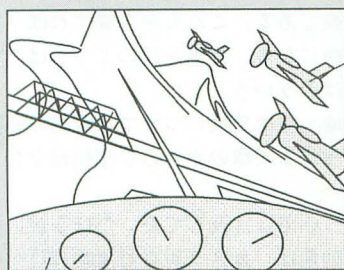
を議論する（図1）。

いい回しが抽象的なので補足すると，前回はサーキットを走る車からサーキットがどう見えるかを考え，それをSLASHで実現するためのアルゴリズムを検討しプログラムを作った。今回は，サーキットをほかの車が走っている場合に自分からどう見えるかを考え，SLASHで実現するのである。

区別しやすいように，前回の「自由に動き回る視点から固定された物体を見る」ための座標変換を「空対地」の座標変換，今回「自由に動き回る視点から自由に動き回る物体を見る」ための座標変換を「空対空」の座標変換と呼ぶことにする。やや刺激的な言葉遣いになってしまっているが，意味は通っていると思う。

そして，SLASHの「クレイジーシェーディング」をこれらの座標変換と両立させるための処理についても検討する。

前回のおさらい(「空対地」の座標変換)

おさらいといっても議論をやり直す気は毛頭ない。要点を押さえておく。まずSLASHの座標変換の性質から以下のようなことがいえる。

・SLASHは座標系でなく物体を回転および平行移動させる。カメラが固定されていて被写体をその前で動かすというイメージ。

・SLASHは指定された回転角に従って物体を回転させ，そののち平行移動する。

・SLASHの回転はbank(z軸)，pitch(x軸)，head(y軸)の順に行われる。順序は変えられない。回転の合成もサポートしていない。

これを踏まえたうえで，「空対地」の座標変換を行う(図2)。

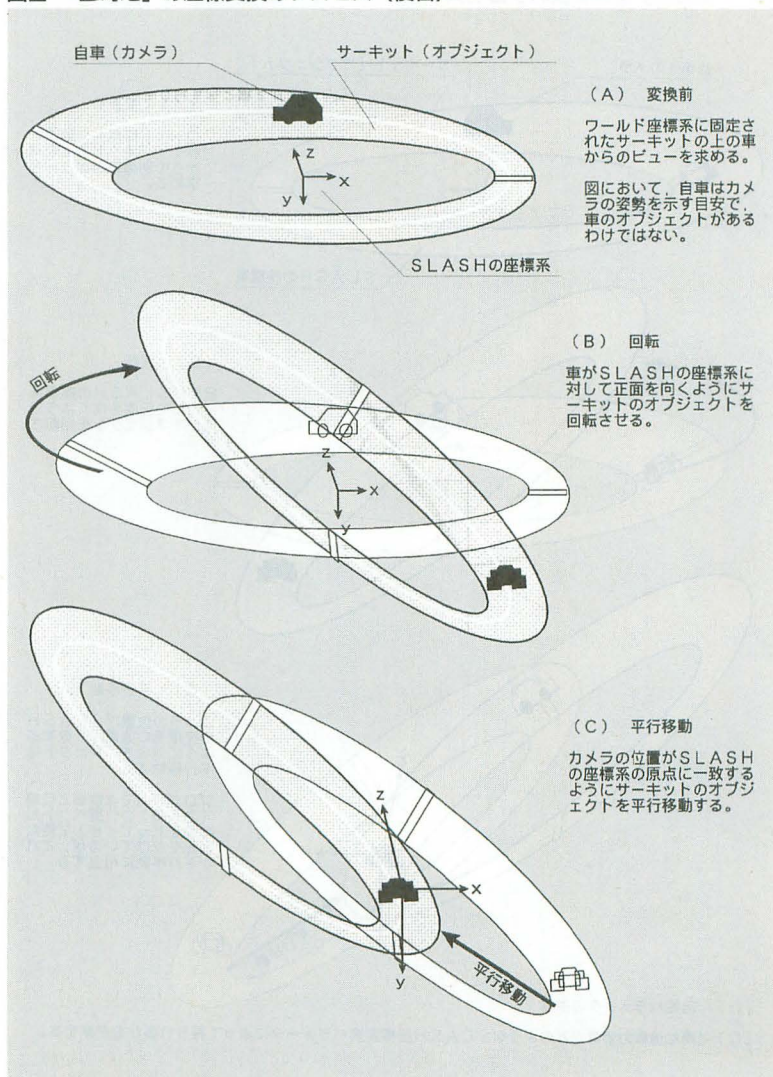
・カメラは移動物である。

・基底座標系を導入する。基底座標系はワールド座標系の中に存在する座標系で，カメラやその他の個々の移動物に設定するローカルな座標系である。

・カメラの位置と方向を決定するパラメータとして，位置ベクトル(1本)と基底ベクトル(3本)の計4本のベクトルを用いる。

SLASHの座標変換パラメータを求めるための手順は次のようになる。基本的にはカメラの基底座標

図1　今回の目標

図2 「空対地」の座標変換のプロセス（復習）

系がSLASHの画面座標系に重なるように回転および平行移動を行う。「視点付近の物体が画面の前にくるように引き寄せる」イメージでとらえるとわかりやすいかも。

・カメラの基底座標軸がSLASHの画面座標軸と平行になるように回転する。基底座標軸がワールド座標となす角を求め，ひとつずつ軸を合わせていく。このオイラー角はSLASHの回転と同じbank,pitch,headの順に求める。これが座標変換パラメータ(SLPARAMETER型)の回転角になる。

・カメラの位置ベクトルに，上で求めたオイラー角に対応する回転をかける。これが座標変換パラメータ(SLPARAMETER型)の平行移動量となる。

これにより，車から見たサーキットを表示するための座標変換パラメータを求めることができた。

図3　今回のモデル（円形サーキットを走る複数の車）

図4　「空対空」座標変換のプロセス

「空対空」の座標変換

さて，今回は自分以外の車がサーキットを走っている状況を想定し，それらを表示する方法について考えるわけだ。つまり，車という物体をしかるべき位置，しかるべき角度で表示するための座標変換パラメータを求めなくてはならない。

前回と今回で最も違うところは，サーキットの物体座標系が固定である(正確には常にワールド座標系に一致している)のに対して，車の物体座標系はサーキットの中をいろいろな位置，いろいろな角度で動き回るところである（図3）。

＊　＊　＊

さっそく戦略を立てる。前回の議論でアプローチのしかたはだいたいわかっている。

・車は移動物である。

・車に基底座標系を導入する。

・車の位置と方向を表すパラメータとして位置ベクトル(1本)と基底ベクトル(3本)の計4本のベクトルを用いる。

SLASHの座標変換パラメータを求めるための手順を次のようにする。処理は2段階に分かれている(図4)。

・カメラの方向をもとに，車の基底座標を回転させる。

・回転させて得た基底座標が，おおもとの物体座標をどれだけ回転させたものかを逆算する。

前半は「空対地」の座標変換，後半はいわば「地対空」の座標変換である。これらを合成すれば「空対空」の座標変換になる。言葉遊びのようではあるが，概念としてはそういうことだ。

前半の「空対地」座標変換については説明の必要はあるまい。まったく同様のやり方で座標軸を合わせていく。

平行移動量については言及しておいたほうがいいだろう。平行移動量は，カメラから対象物(車)への位置ベクトルに「空対地」座標変換で得た回転をかけることで求められる。後半の「地対空」の座標変換にはまったく影響されない。

*　　*　　*

それでは後半の「地対空」の座標変換を解説する。つまり回転角を逆算するアルゴリズムである。といっても計算式はほとんど同じ。大きな違いは，回転の順序と符号が逆になっているだけだ。つまり回転の逆変換を行うのである。

「空対地」座標変換によって回転させた車の基底座標軸を，SLASHの画面座標軸と平行になるように回転する。基底座標軸がワールド座標となす角を求め，ひとつずつ軸を合わせていく。このオイラー角はSLASHの回転と逆にhead,pitch,bankの順に求める。これが座標変換パラメータ(SLPARAMETER型)の回転角になる（図5）。

1）γ軸のzx平面への射影とz軸のなす角度(head角)を求めてy軸まわりの回転を行い，γ軸をyz平面に乗せる。

2）γ軸とz軸のなす角度(pitch角)を求めてx軸まわりの回転を行い，γ軸をz軸に一致させる。この時点でα軸とβ軸はxy平面に乗る。

3）α軸とx軸のなす角度(bank角)を求めてz軸まわりの回転を行い，α軸をx軸に一致させる。これを行えば同時にβ軸はy軸に一致する。

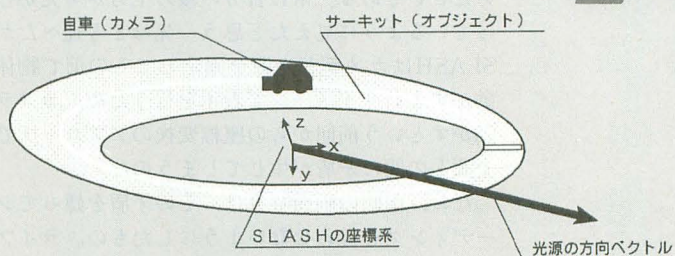
4）以上で求めた3軸の回転角に-1をかけたものが座標変換パラメータとなる。

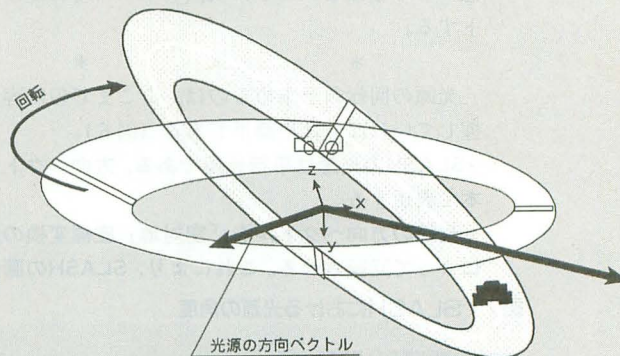
光源のための座標変換

前回のプログラムを入力および実行してくれた奇特な方なら光の当たり方が変だということに気づかれたと思う。そしてひょっとすると誌面の画面写真

図6　光源パラメータの算出

（A）　変換前

ワールド座標系に固定されたサーキットの上の車からの光源のビューを求める。

（B）　回転

自車がSLASHの座標系に対して正面を向くように他のオブジェクトと光源を回転させる。

（C）　回転パラメータの逆算

（B）で得た光源の方向がどのようなSLASH光源パラメータによって得られるかを逆算する。

図5 「地対空」の座標変換

PhaseⅠ　最終的な姿勢の算出

他車の基底座標系に「空対地」座標変換をかける

$$\vec{\alpha}_1 = R_y(\theta_{A2G})R_x(\phi_{A2G})R_z(\psi_{A2G})\vec{\alpha}_0$$
$$\vec{\beta}_1 = R_y(\theta_{A2G})R_x(\phi_{A2G})R_z(\psi_{A2G})\vec{\beta}_0$$
$$\vec{\gamma}_1 = R_y(\theta_{A2G})R_x(\phi_{A2G})R_z(\psi_{A2G})\vec{\gamma}_0$$

この結果が目標とする（αⅠ，βⅠ，γⅠ）である。これらがそれぞれx，y，z軸に重なるように回転していく。回転パラメータの逆算であるから通常の座標変換とは逆順にする

Phase2　y軸まわりの回転（head）

γⅠのzx平面への投射がz軸となす角θを求める

$$\theta = -\arctan(x_{\gamma_1}/z_{\gamma_1})$$
$$\vec{\alpha}_2 = R_y(\theta)\vec{\alpha}_1 = (x_{\alpha_2}, y_{\alpha_2}, z_{\alpha_2})$$
$$\vec{\beta}_2 = R_y(\theta)\vec{\beta}_1 = (x_{\beta_2}, y_{\beta_2}, z_{\beta_2})$$
$$\vec{\gamma}_2 = R_y(\theta)\vec{\gamma}_1 = (0, y_{\gamma_2}, z_{\gamma_2})$$

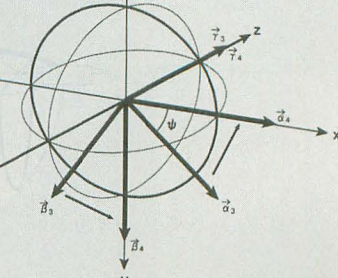
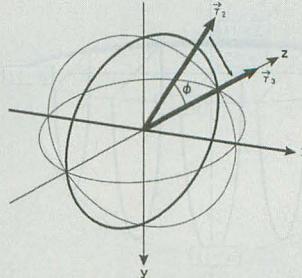
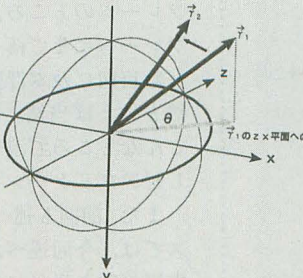
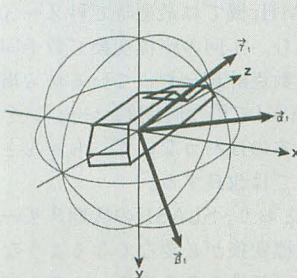
Phase3　x軸まわりの回転（pitch）

γ2（Phase2の変換によりyz平面に乗っている）がz軸となす角をφを求める

$$\phi = \arctan(z_{\gamma_2}/y_{\gamma_2})$$
$$\vec{\alpha}_3 = R_x(\phi)\vec{\alpha}_2 = (x_{\alpha_3}, y_{\alpha_3}, 0)$$
$$\vec{\beta}_3 = R_x(\phi)\vec{\beta}_2 = (x_{\beta_3}, y_{\beta_3}, 0)$$
$$\vec{\gamma}_3 = R_x(\phi)\vec{\gamma}_2 = (0, 0, 1)$$

Phase4　z軸まわりの回転（bank）

α3（Phase3の変換によりxy平面に乗っている）がx軸となす角ψを求める

$$\psi = -\arctan(y_{\alpha_3}/x_{\alpha_3})$$
$$\vec{\alpha}_4 = R_z(\psi)\vec{\alpha}_3 = (1, 0, 0)$$
$$\vec{\beta}_4 = R_z(\psi)\vec{\beta}_3 = (0, 1, 0)$$
$$\vec{\gamma}_4 = R_z(\psi)\vec{\gamma}_3 = (0, 0, 1)$$

と違うということにも気づかれたのではないか。

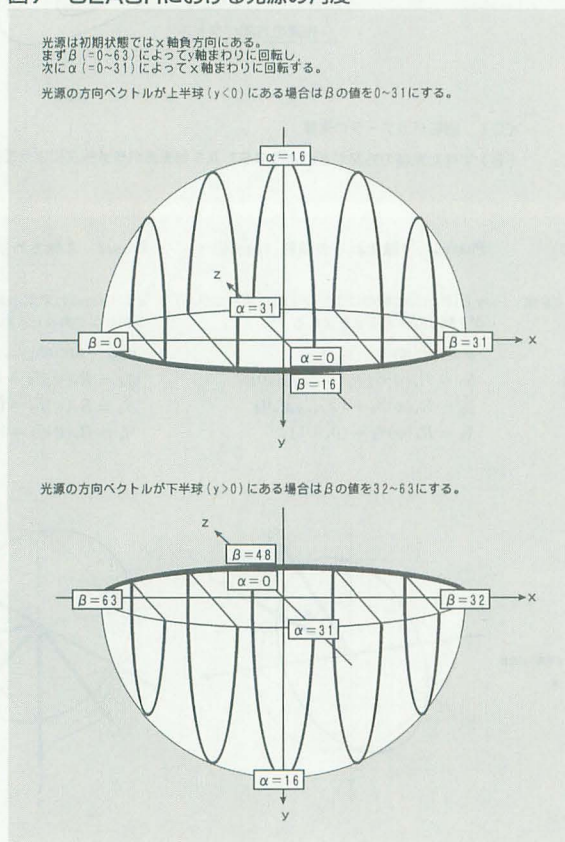
種明かしをすると，光の当たり方が変なのは，座標変換パラメータ(SLPARAMETER型)の光源パラメータ(alpha,beta)を初期設定のまま放置しておいたせいである。常に自分の後ろ上方から光が当たっているように見えたと思う。先ほども述べたが，SLASHはカメラと光源を固定してその前で物体を動かすというイメージで表示を行うため，カメラを動かすという前回からの座標変換のアプローチでは，光源との間に矛盾が生じてしまうのだ。

なお，前回の画面写真は，その矛盾を嫌ってシェーディングを行わせないようにしたもの。ライブラリ関数の一部に変更が必要なため，リストは掲載しなかった。今回で矛盾を解消するつもりだったのであえて載せる必要はないと判断した。ただ，あって悪いものではないので，次回リリース時にはサポートする。

*　　*　　*

光源の回転角を求めるのは，ここまでの内容を把握していればもはや簡単である（図6）。

・SLASHの光源は平行光線である。方向ベクトル1本で表現する。

・光線の方向ベクトルを「空対地」座標変換の回転によって回転させる。これにより，SLASHの画面座標系に対する光線の方向ベクトルを知ることができる。

・光線の方向ベクトルから回転角をα，βの順に求める。それぞれpitch,headに相当する。光にはbankに相当する回転角の概念は存在しない。

光線の回転角を求めるのには，少しだけ注意がいる。SLASHの光線パラメータは通常の回転角とは軸の取り方が異なる。詳しくは図とプログラムリストから把握していただくとして，手順を書いておく（図7）。

1）「空対地」座標変換によって回転した光線ベクトルのyz平面への射影とz軸のなす角度(α)を求めてx軸まわりの回転を行い，光線ベクトルをzx平面に乗せる。

2）光線ベクトルのx軸となす角度(β)を求めてy軸まわりの回転を行い，光線ベクトルをx軸に一致させる。

3）α，βがSLASH座標変換パラメータの光源パラメータとなる。

これでおおむねカメラの移動と矛盾のない光源を得ることができる。が，道路などの微妙な曲面では明るさがちらついてしまうこともある。これは，光線のパラメータの解像度の低さ（1周を64分割）とシェーディングの階調の少なさ(32階調)とが災いしているのかもしれない。

*　　*　　*

これで座標変換をひととおり制覇した。似たようなアルゴリズムの羅列で混乱された方もあると思う。配列の添字や回転の順番だけが違うコードが乱れ飛んでいるので，混乱しないほうがむしろ不思議。だがこれらは必然性をもって組まれている。試行錯誤でやったのでは駄目で，綿密な論理展開の末にできたプログラムである。断言しておくが，ここの部分は「教えてもらう」などというようなお客様気分では身につかない。「学び取る」あるいは「掴み取る」くらいの気構えで臨んでいただきたい。

アルゴリズムを明確にするために，あえて浮動小数点のまま計算しているが，これのために，特に10MHz機では絶望的に遅くなっている。車を何台も走らせるとその傾向は顕著になる。X68030で秒10～15フレームのところ，10MHz機では最悪時で秒2～3フレームにまで落ち込む。1回の座標変換で数十回～数百回に及ぶ浮動小数点計算をやっているから当然といえば当然。SLASHで得た時間的マージンをこんなところで浪費するのはバカなので，ちゃんとしたアプリケーションでは改良する。

また，前回も述べたとおり，SLASHの次期リリースでは，今回述べた座標変換が必要なくなるような座標の取り扱いになる可能性もあるので，こちらで気を遣わなくとも，速度が劇的に向上するかもしれ

図7　SLASHにおける光源の角度

ない。

今月のプログラム

前回のプログラムに実験的なコードを付け足したり効率的なコードに書き直したりしているうちに，ソースプログラムが膨れ上がってきてしまった。そこでまことに遺憾ながら，今回は全プログラムリストを載せず，処理のエッセンスだけにした。

・eulerlib.c

これは全部載せている。前回解説したeuler()関数は「空対地」の座標変換を行うeulerA2G()関数で置き換える。引数には光源ベクトルを追加した。また，前回と異なり，引数の値は保存する。そして「空対空」の座標変換を行うeulerA2A()関数を新設した。

・eulerA2G(),eulerA2A()の利用例

メインルーチンの座標変換関数を呼び出す部分を抜き出した。できるだけ前回のプログラムの差分に近くなるようにしてはあるが，それだけでは動かないだろう。特に車の形状定義がネックかな。

＊　＊　＊

当初は，連載と同じペースで開発を進め，連載終了時にはすばらしいものができあがっているというつもりでいたのだが，そんなかったるいことではやっていられない。

いいわけめくが，掲載しなかった部分は技術的には難しくない。大物は車の形状定義くらいである。

進捗状況

今回のリストには載せられなかったが，手元にある円形サーキットのプログラムはもう少し進歩している。

・マップシステムもどき（写真2-1，2）

SLASH次期バージョンで導入予定のマップシステムとは，広大なマップをいくつかのブロックに分割し，見える可能性のないブロックをまったく処理しないもの。座標変換はけっこう重たい処理なので，こうしたブロック単位の選択は効果的である。このマップシステムとは少し異なるが，円形サーキットを8つに分割し，視点の動きにしたがって表示するブロックを変えるようにした。この程度のことでも結構効果があるものだ。ただ，このせいでプログラムをかなり書き換えるはめに陥った。今回のソースリスト掲載見送りはこのためである。

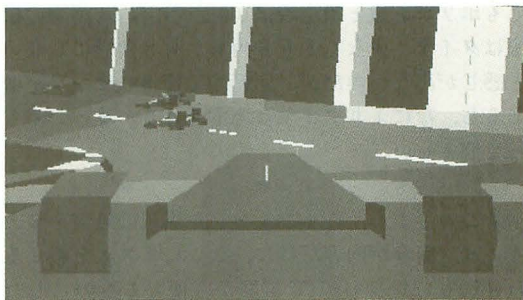
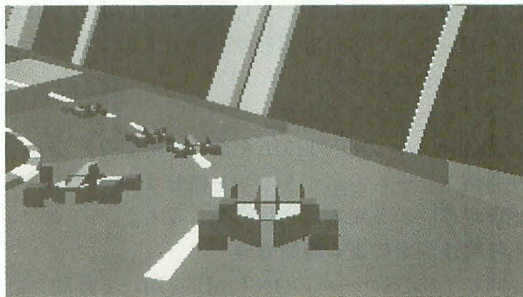



写真3

写真2-1

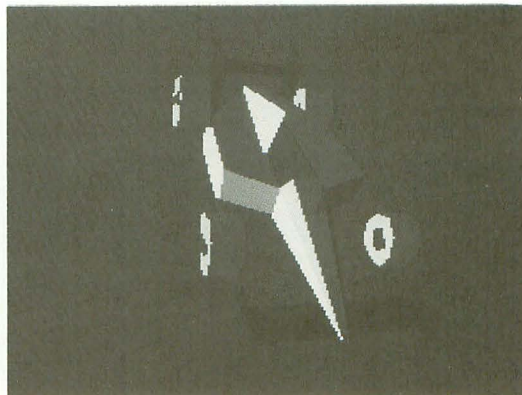
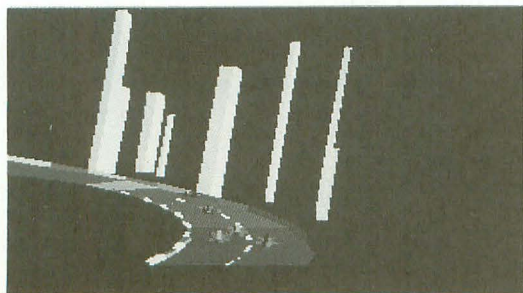
写真2-2

・視点切り替え（写真3）

座標変換関数の応用例として，視点を自車の基底座標系の中で動かしてやることで，視点の切り替えが可能になっている。視点を連続的に変化させればバーチャ・レーシング風になるが，そこまではやっていない。

・車の形状定義（写真4）

「空対空」の座標変換eulerA2A()関数のテストのために，サーキットを走る車のモデリングを行った。今回はモデラを使わず，方眼紙で設計してCのプログラムで定義した。私の思い入れの問題から，デザインしたのはフォーミュラマシンである。2カ月前にF-1は作らないと書いたが，作りたいことは作りたいので，そのときは「F3500」とかいってごまかすかもしれない。冗談はさておき，この程度のモデル

写真4

でもポリゴン数と頂点数は100程度になる。諸悪の根源はタイヤ。少なくとも6角形から8角形にしないと感じが出ないのだが，回転体は簡単にデータが増えるし，なによりタイヤは4本もある。まったくもって悩ましい。

＊　＊　＊

ここのところ，こまごまとした周辺の処理を整えている。内容が内容だけに，ここにリストを載せるわけにもいかないが(C言語から使えるものにしたので解説くらいはしたいが)，現時点では次のものが揃っている。いずれも円形サーキットのプログラムに組み込まれている。

・パフォーマンスモニタ

IOCSコールのONTIMEを用いて時間を計測し，秒間何フレーム表示できるかを概算する。どういう処理が重いかを知るのには必要になる。

・時間差測定による時間管理

同じくIOCSコールのONTIMEを用いて時間を計測し，前回の描画からどのくらい経っているかを計算する。これを速度にかけて移動量を求めると，きちんと時間管理をしたプログラムになる。処理速度の異なるマシンが混在する時代のプログラムとしては基本である。

・ダブルバッファリング

仰々しい名前だがページ切り替えによってアニメーションを行う技術。IOCSコールのVDISPSTにより設定した割り込みを用いて，切り替えをちらつきなく行っている。また，無駄な待ち時間を発生させないために，信号機的なフラグを設けている。久びさに書いたアセンブラのコードだが，一発で動いたので気味が悪いといういわくつきのコードでもある。

・フルスクリーンクリア

X68000での画面クリアは重たい処理なので，SLASHにおいては，部分クリアを用いることになっている。が，ドライブシミュレータのように描画領域の大半を路面や道路脇の物体が占めているものについては，いっそのこと全画面クリアしたほうが安上がりな場合もある。アセンブラで書いてみた。SLMINMAX変数を自前で設定すればSLASHのクリアルーチンも使える。68030のキャッシュを意識して，あえてループを展開しないバージョンも用意してみた。

・仮想画面

特にX68030では，G-RAMはメインメモリに比べて極端に遅い。その遅いメモリに，ポリゴン描画(しかも重ね書きは必ず起こる)およびスクリーンクリアと，1フレームの中で何度もアクセスする。これはいただけない。そこで仮想画面領域をメインメモリに取り，SLASHの描画はこちらで行う。この方式だと，G-RAMへのアクセスは1フレームにつき1回だけということが保証される。といってもなんら特殊なことはなく，SetWritePlane()の引数を変えればいい。今回新たに書いたのは，仮想画面からG-RAMに転送するコードである。キャッシュを期待してループ展開していないバージョンを主に用いている。円形サーキットのプログラムに適用したところ，総アクセスバイト数は増えている(1画面分)にもかかわらず，X68030では速度が向上した。シーンが複雑になればなるほど有利なだけに，導入の意義は大きい。

＊　＊　＊

いずれもSLASH発表以来，本誌のスタッフ諸氏が書いていることやその応用でできる話ではある。次回のディスクには収録する予定。

次回予告

実は，この原稿を書いている時点では，いままで説明したことのほかにはひとつやっていないのだ。が，ご安心を。なんといっても次回は付録ディスク。いままでの経験から，締め切りが過ぎさえすればなにかすごいものができているはずであるから，それを作るために利用した技を披露することになろう。とりあえずは，前回の最後に予告しておいた「空間内の自由な運動」を予定している。

いずれにせよ，CGの教科書に載っているような内容というよりも，我流で解決しなくてはならない領域に踏み込むはず。それでは，また来月。

リスト1　eulerlib.c

```
 1: /*
 2:     eulerlib.c
 3:     - _slashlibの補助関数(オイラー角)
 4:       Oct. 1993   丹 明彦(Oh!X)
 5: */
 6: 
 7: #include   "..¥lib¥_slashlib.h"
 8: #include   "eulerlib.h"
 9: 
10: /*原点から点(x,y)へのベクトルの
11:    x軸となす角度を求める
12:    0≦戻り値<2π */
13: double   angle( x, y )
14: double   x, y;
15: {
16:     double   t;
17:     if ( x > 0 ) {
18:         t = atan( y / x );
19:         if ( t < 0.0 ) t += (M_PI*2.0);
20:         return t;
21:     } else if ( x < 0.0 ) {
22:         t = atan( y / x ) + M_PI;
23:         return t;
24:     } else {    /* x=0 */
25:         if ( y > 0.0 ) {
26:             return ( M_PI/2.0 );
27:         } else if ( y < 0.0 ) {
28:             return ( 3.0*M_PI/2.0 );
29:         } else {    /* x=y=0 */
30:             /* 角度がないことにするが用途上問題なし */
31:             return ( 0.0 );
32:         }
33:     }
34: }
35: 
36: /* z軸周りの回転(bank相当) */
37: void   rotateZ( v, t )
38: VECTOR3   *v;    /* ベクトル */
39: double   t;    /* 角度(ラジアン) */
40: {
41:     double   v0, v1, v2;
42:     v0 = (*v)[0]; v1 = (*v)[1]; v2 = (*v)[2];
43:     (*v)[0] = v0*cos(t) - v1*sin(t);
44:     (*v)[1] = v0*sin(t) + v1*cos(t);
45:     (*v)[2] = v2;
46:     return;
```


▶手元にお金があまりなかったので，ディスクなしでよかった(笑)。
山本　和輝(23)大阪府

```
 47: }
 48:
 49: /* x軸周りの回転(pitch相当) */
 50: void   rotateX( v, t )
 51: VECTOR3    *v;    /* ベクトル */
 52: double    t;    /* 角度(ラジアン) */
 53: {
 54:     double   v0, v1, v2;
 55:     v0 = (*v)[0]; v1 = (*v)[1]; v2 = (*v)[2];
 56:     (*v)[0] = v0;
 57:     (*v)[1] = v1*cos(t) - v2*sin(t);
 58:     (*v)[2] = v1*sin(t) + v2*cos(t);
 59:     return;
 60: }
 61:
 62: /* y軸周りの回転(head相当) */
 63: void   rotateY( v, t )
 64: VECTOR3    *v;    /* ベクトル */
 65: double    t;    /* 角度(ラジアン) */
 66: {
 67:     double   v0, v1, v2;
 68:     v0 = (*v)[0]; v1 = (*v)[1]; v2 = (*v)[2];
 69:     (*v)[0] =  v0*cos(t) + v2*sin(t);
 70:     (*v)[1] =  v1;
 71:     (*v)[2] = -v0*sin(t) + v2*cos(t);
 72:     return;
 73: }
 74:
 75: /*
 76:    空対地オイラー角算出(仮称)
 77:    自分のワールド座標系の位置と基底ベクトルおよび
 78:    光源(平行光源)の方向ベクトルから
 79:    オイラー角と平行移動量と光源の角度を求めて
 80:    SLPARAMETER型変数に格納する
 81:    引き数のベクトルの値は保存される
 82: */
 83: void   eulerA2G( p, s, sx, sy, sz, l )
 84: SLPARAMETER    *p;
 85:     /* 視点の位置と基底ベクトル */
 86: VECTOR3         *s, *sx, *sy, *sz;
 87:     /* 光源の方向ベクトル */
 88: VECTOR3         *l;
 89: {
 90:     double   dbank, dpitch, dhead;
 91:     static VECTOR3   v, vx, vy, vz;
 92:
 93:     v[0] = (*s)[0]; v[1] = (*s)[1]; v[2] = (*s)[2];
 94:     vx[0] = (*sx)[0]; vx[1] = (*sx)[1]; vx[2] = (*sx)[2];
 95:     vy[0] = (*sy)[0]; vy[1] = (*sy)[1]; vy[2] = (*sy)[2];
 96:     vz[0] = (*sz)[0]; vz[1] = (*sz)[1]; vz[2] = (*sz)[2];
 97:     /* bank (z軸周り): vyをyz平面に乗せる */
 98:     dbank = angle( vy[1], vy[0] );
 99:     rotateZ( &vx, dbank );
100:     rotateZ( &vy, dbank );
101:     rotateZ( &vz, dbank );
102:     /* pitch (x軸周り): vyをy軸に一致させる */
103:     dpitch = -angle( vy[1], vy[2] );
104:     rotateX( &vx, dpitch );
105:     rotateX( &vy, dpitch );
106:     rotateX( &vz, dpitch );
107:     /* head (y軸周り): vxとvzをx,z軸に一致させる */
108:     /* この後のrotateYは不必要 */
109:     dhead = angle( vx[0], vx[2] );
110:
111:     /* 視点から注視点へのベクトルを
112:        オイラー角に従って回転させ
113:        平行移動量を求める */
114:     rotateZ( &v, dbank );    /* bank (z軸周り) */
115:     rotateX( &v, dpitch );    /* pitch (x軸周り) */
116:     rotateY( &v, dhead );    /* head (y軸周り) */
117:
118:     /* 座標変換パラメータに代入する */
119:     p->bank = DTOI( dbank );
120:     p->pitch = DTOI( dpitch );
121:     p->head = DTOI( dhead );
122:     p->x = -(int)v[0];
123:     p->y = -(int)v[1];
124:     p->z = -(int)v[2];
125:
126:     /* 光源ベクトルをオイラー角に従って回転させ
127:        αとβを求めて座標変換パラメータに代入する */
128:     v[0] = (*l)[0]; v[1] = (*l)[1]; v[2] = (*l)[2];
129:     rotateZ( &v, dbank );    /* bank (z軸周り) */
130:     rotateX( &v, dpitch );    /* pitch (x軸周り) */
131:     rotateY( &v, dhead );    /* head (y軸周り) */
132:
133:     /* α=x軸負方向からみた角度 */
134:     if ( v[1] < 0.0 ) {
135:         /* 光源y座標が負の場合はz軸負方向がα=0 */
136:         dpitch = angle( -v[2], -v[1] );
137:     } else {
138:         /* 光源y座標が正の場合はz軸正方向がα=0 */
139:         dpitch = angle( v[2], v[1] );
140:     }
141:     rotateX( &v, dpitch );    /* zx平面に乗せる */
142:     /* β=y軸正方向からみた角度, x軸負方向がβ=0 */
143:     dhead = angle( -v[0], -v[2] );
144:     /* 座標変換パラメータに代入する */
145:     p->alpha = (int)(31.99*dpitch/M_PI);
146:     p->beta = (int)(63.99*dhead/(2.0*M_PI));
147:
148:     return;
149: }
150:
151: /*
152:    空対空オイラー角算出(仮称)
153:    ワールド座標系の位置と基底ベクトルから
154:    オイラー角と平行移動量を求めて
155:    SLPARAMETER型変数に格納する
156:    引き数のベクトルの値は保存される
157: */
158: void   eulerA2A( p, s, sx, sy, sz, d, dx, dy, dz )
159: SLPARAMETER    *p;
160:     /* 視点の位置と基底ベクトル */
161: VECTOR3         *s, *sx, *sy, *sz;
162:     /* 対象の位置と基底ベクトル */
163: VECTOR3         *d, *dx, *dy, *dz;
164: {
165:     double   dbank, dpitch, dhead;
166:     static VECTOR3   v, vx, vy, vz;
167:
168:     vx[0] = (*sx)[0]; vx[1] = (*sx)[1]; vx[2] = (*sx)[2];
169:     vy[0] = (*sy)[0]; vy[1] = (*sy)[1]; vy[2] = (*sy)[2];
170:     vz[0] = (*sz)[0]; vz[1] = (*sz)[1]; vz[2] = (*sz)[2];
171:     /* bank (z軸周り): syをyz平面に乗せる */
172:     dbank = angle( vy[1], vy[0] );
173:     rotateZ( &vx, dbank );
174:     rotateZ( &vy, dbank );
175:     rotateZ( &vz, dbank );
176:     /* pitch (x軸周り): syをy軸に一致させる */
177:     dpitch = -angle( vy[1], vy[2] );
178:     rotateX( &vx, dpitch );
179:     rotateX( &vy, dpitch );
180:     rotateX( &vz, dpitch );
181:     /* head (y軸周り): sxとszをx,z軸に一致させる */
182:     dhead = angle( vx[0], vx[2] );
183:
184:     vx[0] = (*dx)[0]; vx[1] = (*dx)[1]; vx[2] = (*dx)[2];
185:     vy[0] = (*dy)[0]; vy[1] = (*dy)[1]; vy[2] = (*dy)[2];
186:     vz[0] = (*dz)[0]; vz[1] = (*dz)[1]; vz[2] = (*dz)[2];
187:     rotateZ( &vy, dbank );
188:     rotateZ( &vz, dbank );
189:     rotateZ( &vx, dbank );
190:     rotateX( &vx, dpitch );
191:     rotateX( &vy, dpitch );
192:     rotateX( &vz, dpitch );
193:     rotateY( &vx, dhead );
194:     rotateY( &vy, dhead );
195:     rotateY( &vz, dhead );
196:
197:     /* 視点から注視点へのベクトルを
198:        オイラー角に従って回転させ
199:        平行移動量を求める */
200:     v[0] = (*d)[0] - (*s)[0];
201:     v[1] = (*d)[1] - (*s)[1];
202:     v[2] = (*d)[2] - (*s)[2];
203:     rotateZ( &v, dbank );
204:     rotateX( &v, dpitch );
205:     rotateY( &v, dhead );
206:
207:     /* head (y軸周り): dzをyz平面に乗せる */
208:     dhead = -angle( vz[2], vz[0] );
209:     rotateY( &vx, dhead );
210:     rotateY( &vy, dhead );
211:     rotateY( &vz, dhead );
212:     /* pitch (x軸周り): dzをz軸に一致させる */
213:     dpitch = angle( vz[2], vz[1] );
214:     rotateX( &vx, dpitch );
215:     rotateX( &vy, dpitch );
216:     rotateX( &vz, dpitch );
217:     /* bank (z軸周り): dxとdyをx,y軸に一致させる */
218:     dbank = -angle( vx[0], vx[1] );
219:
220:     /* 座標変換パラメータに代入する */
221:     p->bank = 4096-DTOI( dbank );
222:     if ( p->bank == 4096 ) p->bank = 0;
223:     p->pitch = 4096-DTOI( dpitch );
224:     if ( p->pitch == 4096 ) p->pitch = 0;
225:     p->head = 4096-DTOI( dhead );
226:     if ( p->head == 4096 ) p->head = 0;
227:     p->x = (int)v[0];
228:     p->y = (int)v[1];
229:     p->z = (int)v[2];
230:
231:     return;
232: }
```

リスト2 「空対地」の座標変換の具体例（参考）

```
 1:    /* 自車の基底ベクトル(x軸相当) */
 2:    vx[0] = cos(rbank)*cos(theta);
 3:    vx[1] = -sin(rbank);
 4:    vx[2] = cos(rbank)*sin(theta);
 5:    /* 自車の基底ベクトル(y軸相当) */
 6:    vy[0] = sin(rbank)*cos(theta);
 7:    vy[1] = cos(rbank);
 8:    vy[2] = sin(rbank)*sin(theta);
 9:    /* 自車の基底ベクトル(z軸相当) */
10:    vz[0] = -sin(theta);
11:    vz[1] = 0.0;
12:    vz[2] = cos(theta);
13:    /* 自車の位置(ワールド座標) */
14:    x = (ROAD_RO-ROAD_RI)*x/256;
15:    v[0] =  (ROAD_RI+x - run_h*sin(rbank))*cos(theta);
16:    v[1] = -x*tan(rbank) - run_h*cos(rbank);
17:    v[2] =  (ROAD_RI+x - run_h*sin(rbank))*sin(theta);
18:    /* 光源の方向ベクトル */
19:    l[0] = -1.0;
20:    l[1] = -3.0;
21:    l[2] = -2.0;
22:    /* 空対地の座標変換 */
23:    eulerA2G( &parameter, &v, &vx, &vy, &vz, &l );
24:    /* 表示 */
25:    TranslateAll( &parameter, work, road_pointlist, minmaxt );
26:    DisplayPolygonList( road_polygonlist, work, minmaxt );
27:    minmaxt = AdjustMinMax( minmaxt );
```

リスト3 「空対空」の座標変換の具体例（参考）

```
 1:    for ( i = 0; i < CAR_N; i++ ) {
 2:       /* 他車の位置(ワールド座標) */
 3:       x = (ROAD_RO-ROAD_RI)*car_steer[i]/256;
 4:       d[0] =  (ROAD_RI+x - 0.0*sin(rbank))*cos(theta);
 5:       d[1] = -x*tan(rbank) - 0.0*cos(rbank);
 6:       d[2] =  (ROAD_RI+x - 0.0*sin(rbank))*sin(theta);
 7:       /* 他車の基底ベクトル(x軸相当) */
 8:       dx[0] = cos(rbank)*cos(theta);
 9:       dx[1] = -sin(rbank);
10:       dx[2] = cos(rbank)*sin(theta);
11:       /* 他車の基底ベクトル(y軸相当) */
12:       dy[0] = sin(rbank)*cos(theta);
13:       dy[1] = cos(rbank);
14:       dy[2] = sin(rbank)*sin(theta);
15:       /* 他車の基底ベクトル(z軸相当) */
16:       dz[0] = -sin(theta);
17:       dz[1] = 0.0;
18:       dz[2] = cos(theta);
19:       /* 空対空の座標変換 */
20:       eulerA2A( &parameter, &v, &vx, &vy, &vz, &d, &dx, &dy, &dz );
21:       /* 表示 */
22:       TranslateAll( &parameter, work, car_pointlist, minmaxt );
23:       DisplayPolygonList( car_polygonlist, work, minmaxt );
24:       minmaxt = AdjustMinMax( minmaxt );
25:    }
```

▶やっとMIDIを手に入れた。これでゲームが快適にできるぞー。内蔵音源は重い……。
新田　靖(20)栃木県

SIDE B

描画ルーチンの完成を目指す

Yokouchi Takeshi 横内 威至

**今月は四角形の描画からクリッピングアルゴリズムを紹介する
それぞれのクセを理解しつつ，自分のものにしていってもらいたい
また，X680x0で最適な描画ルーチン，次期バージョンについても触れておく**

熱い男のメッセージが出現。神奈川県の坪井浩さんからの投稿である。丹氏は先月で発表していたが，それは丹氏が原稿を遅らせていたからこそ可能であった，ということにする。内容は前回紹介したとおりだが，丹氏は1頂点当たり，といっていたが正しくは1変換当たりである。1頂点当たり400クロックも高速化されたら俺の立場がない。まあとにかくありがとう。俺の遠い過去の記憶の中から和積の公式を蘇らすことができた。どんな学問でも必要としなければまったく身につかないものだと痛感している。と，思ったらまたまた坪井さんから恐怖のレポートが届いてしまった。今度は描画メインループの高速化である。1ループ32クロックも稼いでいるのでかなりの高速化ができているはずである。いったそばから，もう俺の面目丸潰れだ。これはヤバい。このままいくとSLASHは坪井浩氏作になりかねない。

さて，これらは次のバージョンで取り入れさせてもらうことにする。さらに彼はクリアアルゴリズムの検討もしているらしく，かなりの強者に違いない。彼もいずれ日本を代表する熱き3D野郎になることであろう。くどいようだが本当にありがとう。言葉じゃチープだがエラく感謝している。

もちろん，まだまだ読者からのお便りを待っている。我々3D野郎連盟はいくらでも貴方の熱いテクニックのチャレンジを受ける。腕に気合をこめてコーディングの鍛錬をしてもらいたい。ステア，ハンドル（パチンコも含む）その他を握る手をいますぐキーボードへ！

前回の続き及び四角形への対応

前回は三角形のエッジ決定を説明した。次は当然四角形であるが，実は点が1つ増えるだけでかなり複雑になる。邪道な手口としては対角線で分けて2つの三角形として処理する方法があるが，高速化を追求する以上不可。無駄なループが増えるのは明白なのである。

Ⅰ：ベクトル判定法

やり方としては，最上点から下に向かってループして描画するため，点をまずY順にソートする。これは三角形のときと同じである。肝心なのはそのあとの処理であるが，皆も考えてみてほしい。いかにしてエッジを判別するか。座標計算の誤差，悪質なデータによる理不尽な状態でも，うまく誤魔化すことのできる方法でなくてはならない。これがかなり厳しい条件となっていると思う。

だが，結局俺に考えられるのは三角形の応用である。例によってベクトルの大小で判別するのである（図1）。もちろん，これだけでは凹四角形を正しく処理できないが，適当な誤魔化しは可能である。以上が前回三角形で説明した「Ⅰ：ベクトル判定法」の四角形への応用である。

Ⅱ：頂点連結判定法

もうひとつの方法として頂点ソートと同時に頂点の番号（0～3）もソートする方法を取り入れてある。これは図2を見てもらいたい。最上点，最下点の頂点番号が調べられれば自然と辺の状態は浮かび上がってくる。これは四角形でなければ意味をもたないため前回は解説をしていない。この方法を使っても凹四角形を処理することはできないが，あらゆる場合にそこそこ適当な状態で描画できる。少なくとも対角線を結んでしまうようなミスは犯さなくなるはずである。

以上は図2のほうに細かい解説をしておく。残っている問題は，三角形と同じように頂点の状態によって処理分けをすることである。しかし，これはもう地道に分類するしかない。

クリッピングについて

描画は単純ではない。スクリーンという枠がある以上，はみ出す部分を省かねばならない。

まずスクリーンの設定を考えてみる。最も複雑なのは完全ランダムな枠。任意のビットをマスクできる枠である。これはスクリーンのためにビットマップワークなどを設けてやれば可能であるが，実用性としては最悪である。やればできるがここでは無意味なのでこれ以上は追求しない。

次は任意のラインで囲まれた枠を考える。ビットマップを作ってもいいが，本筋として枠線の数式との判定を行うのが正しい。かなり複雑な構造にはなるが実用性は出てくる。

そして，やはり一般的かつ高速なものは単純な四角形の枠である。単純な座標の大小で処理できるからだ。この分野はポリゴン描画部分に直接関わってくるため，一般論では漠然としたことしか解説できない。ここでは以上を踏まえ，これまでに解説したアルゴリズム上でのクリッピングを考えることにしよう。

●水平方向のクリッピング

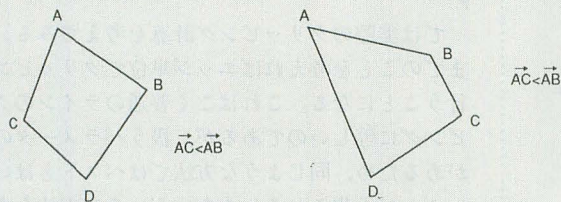
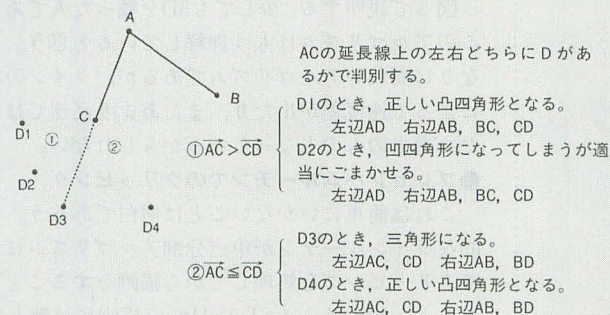
これはいたって単純。実際の水平ライン描画ルーチンに渡すパラメータさえ調整できればすむ問題である。スクリーンの左右座標との大小関係を調べ，それなりに対処してやればいい（図3）。

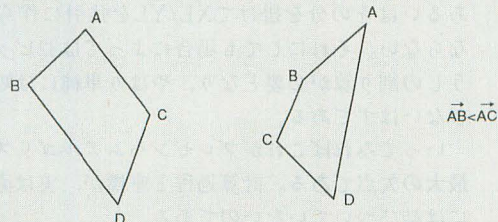
●垂直方向のクリッピング

これがやや問題あり。スクリーンの上下座標との関係で導くのは同じだが，単純に処理をスキップすることはできない。しっかりとエッジを計算しなければならないのである。図3の続きにも解説をしておく。

まずポリゴンを上からソートするため，最初に判定できるのはポリゴン最上点。これがスクリーンより下であれば垂直方向のクリッピング処理をスキップできる。もちろん最下点を同じように処理できる。

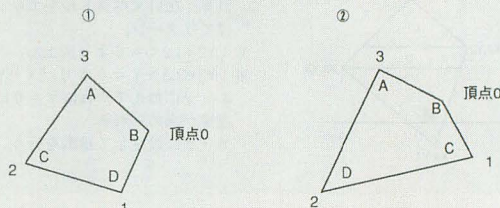
図1

Yの小さい順に点をA,B,C,Dとする

ベクトルで判定することを考えると，この2つを見てわかるようにどの2組みを比べるかは一定でない。4番目の点Dの位置によってはACが左辺にも右辺にもなりうるのである。ではこの差はどこで出るのかを考えると，下の通り。

つまり$\overrightarrow{AC}$，$\overrightarrow{CD}$の大小で左右エッジが確定することになる。

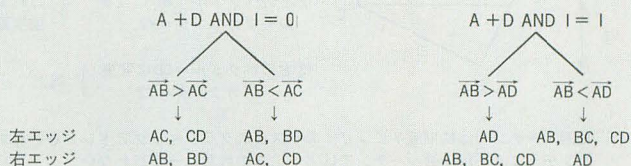
これまでの例は常にACが左辺となっていたが，ABが左辺になることも当然ある。

当然最初にAB，ACを調べたうえで処理を分ける。ABが左辺であればその後のDの判定は$\overrightarrow{AB}$，$\overrightarrow{BD}$で行う。

以上により，どのような4点でも適当なエッジを設定できそうであるが，実はこの方法だけではまだ無駄がある。以上は図2の解説に引き継ぐことにする。

図2

2D変換後，下図のようになったとする。

ソート後でも番号は残しておく。そのあと，最上点Aと最下点Dとを比べると。

① A＝3，D＝1 A＋D AND 1＝0
② A＝3，D＝2 A＋D AND 1＝1

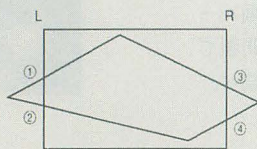
ほかの例についても考えてみてもらいたい。結局，この「A＋D AND1」の値によって四角形のタイプが決定できることになる。分類すると以下のとおり。

途中のベクトルを判定するとき，等号のときはどちらでもかまわない。さらにバックフェーシング（頂点の並びが逆回り）を加えるとすればこの等号の条件，そしてどちらか片方の条件はありえなくなる。

凹四角形のときでも，判定自体はごまかせる。よってエッジは適当に設定でき，ウソではあるが致命的なミスはない。

さて，図1の方法だけでも十分判定ができるが，この方法を加えると少々利点が出てくる。

図1の"D"の判定部の①を見てほしい。ここでは$\overrightarrow{AC}$，$\overrightarrow{CD}$による判定を行っていた。つまり$\overrightarrow{AC}$，$\overrightarrow{CD}$を求める必要がある。しかしそのあと，①の条件であればACはエッジになっていないことがわかる。つまり最終的には$\overrightarrow{AC}$は無駄な計算をしたことになってしまうのである。ベクトルはXL／YLであり，割り算を使わなければならないため，このロスは大きいことになろう。

よって図2の方法も一部に加えることにする。判定は割り算に比べれば効率がよい計算だけで行われるため，有利であろう。

図3

○左右のクリッピング

単純に
①〜②の区間では描画ルーチンに左＝Lを与えるだけ
③〜④の区間では描画ルーチンに右＝Rを与えるだけ

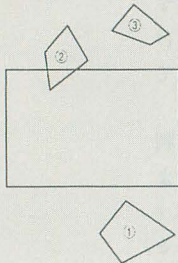
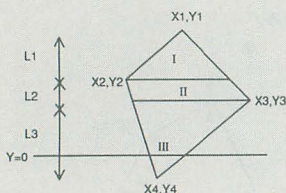
○上下のクリッピング

①のように最上段がスクリーン下ならば何もせずに終了。
②はエッジを計算しなければならない。
③は本来処理しなくてよいが，最下点を判定材料としない場合は当然エッジを計算しなければならない。SLASHでこれをはじかないのはレジスタの都合などによる。

I：Y1＋L1＜Y＝0より，ループ分だけのエッジ計算，(L1)×ベクトルをエッジ座標に加えるだけでリターン。
II：Y2＋L2＜＝0より同上。
III：Y3＋L3＞Y＝0より（Y−Y3)×ベクトルをエッジに加えてやればY＝0に対応したエッジ座標が求められる。
Y＝0に設定して描画を行う。

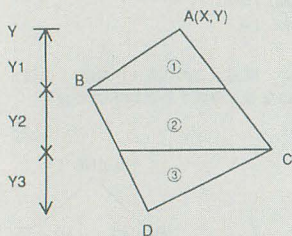
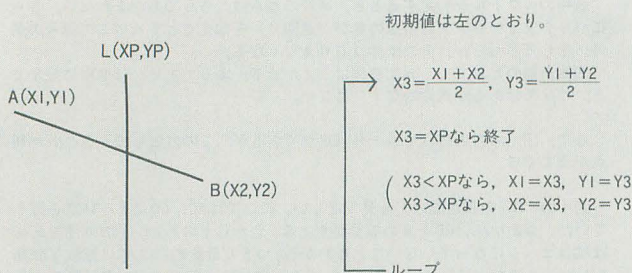
図4

描画ルーチンでは初期値Yによりそのラスタのグラフィックアドレスを計算する。
コンティニュー用描画ルーチンではアドレスの計算は一切行わない。

図5

以上で線分LとABとの交点が求められる。
交点を求めるアルゴリズムとしては有名。もちろんこのほかにも線分の式を作るなどの方法からいくらでも求めることができる。

ただしSLASHでは最下点の判定は行っていない。

ではさらに深く考えよう。実際の描画ループは左右エッジベクトルが変更されるまでループする。これは頂点が現れるまでループすることである。つまりポリゴンは水平に分割されて何度か描画ルーチンを呼び出す形になる。図4を見てほしい。これは前回の最後で少し出てきたコンティニュー用描画ルーチンの説明でもある。クリッピングはベクトルさえ途中で変わらなければ単純な掛け算で処理できるため，クリッピング処理はこの描画ルーチンで行うのが得策であろう。よって座標の判定はこの分割されたポリゴン単位で行う。この分割された部分ごとに判定をするのだが，エッジ自体の座標はそのまま次の部分に引き継がれるため，この部分がすべて画面上方に隠れていても，エッジの計算だけはしなければならない。

クリッピングのためのエッジ計算

では実際のクリッピング計算を考えてみる。いままでのことを考えればエッジ単位でクリッピングを行うことになる。これはごく普通のラインのクリッピングに等しいのであるが，扱うパラメータの差異があるため，同じような方法ではベストとはいかないことが予想される。まあいろいろな方法を考えてみたいと思うので参考程度にでも。

●中点分割アルゴリズム

図5で説明する。少しでも3Dを噛った人であればこのアルゴリズムはもう理解していると思う。それなりに面白いアルゴリズムであるが，ラインの状態によって速度差が出たり，またあまり高速ではないため過去のものとなっているかもしれない。

●ブレゼンハムルーチンでのクリッピング

これは簡単にいかないことは明白であろう。一般的なラインルーチンが中点分割アルゴリズムによってクリッピングを処理してから描画をすることを考えると，少なくともSLASHでの描画には難しい問題となる。あえてこの方法を採るのであれば，X，Y誤差項をクリッピングする分だけループさせるか，あるいはその分を掛けてXL/YLを強引に作らねばならない。それにしても場合によっては32ビットどうしの割り算が必要となり，やはり単純には処理できないはずである。

いってみればこれがブレゼンハムアルゴリズムの最大の欠点である。計算過程と座標が，実は直接的には結びついていないのである。

●固定16ビット小数点でのアルゴリズム

ブレゼンハムルーチンとは逆に，このアルゴリズムでのクリッピングは極めて簡単である。XL/YLを小数項として扱っているため，任意のラスターでの

エッジ検出は掛け算を使うだけですむ。これが前回うるさくいっていたブレゼンハムと固定小数点法のさらなる差異である。くどいようだが固定小数点が完璧かといえばそうでもないと一応いっておく。

具体的にいうと，ブレゼンハムでは一切誤差が出ないのに対し，固定小数点では必ずといっていいほど誤差を含んでいるのだ。ただし目的が目的であり，多少の誤差は結果に重大な影響を与えることはないし，またこの程度の範囲であれば誤差が表面上に現れないのである。このあたりの影響が自分で理解できるようになるまでSLASHを解析できれば，もう貴方はSLASHを完全に理解できているはずであろう。

別バージョンのアルゴリズム

ここまでくれば描画自体のアルゴリズムについてある程度見えてくる。ただし座標変換に絡む3Dクリッピングは，これだけで理解するのはまだ不可能である。それは次の座標系の研究に回すことにしておこう。ここではできるだけ多様なアルゴリズムを摸索する，という信念に基づき，最も初期のバージョンで扱っていたアルゴリズムを示したい。

初期の状態でまず気になっていたのはグラフィックVRAMのクロックの遅さである。初代X68000以外ではメインメモリよりも速度が劣るため，できるかぎりグラフィックVRAMのアクセスを減らしたかった。ではそのための方法を考えてみよう。

まず，不必要なグラフィックアクセスがどこにあるかは明白だろう。これは，手前のポリゴンに隠されるポリゴンである。これを避けるには，まだ説明していないスキャンラインZバッファアルゴリズムなどがその代表的なアルゴリズムだ。基本はこれと似ているのだが，ほかのポリゴンを貫通するポリゴンの存在を認めなければZバッファである必要はなくなる。次に，手前のポリゴンから描画し，ソートの手間も省きたい（これは現在のSLASHと同じ考えである）。

ということで手前のポリゴンから描画し，一度描画された領域にはそれ以上描画しない，というアルゴリズムを考えなくてはならない。そのアルゴリズムによる描画部分をリスト1に示す。このアルゴリズムの基本はランレングスバッファを作ることである。しかも，縦256ライン分のランレングスである。ここでは連続した領域がすでに描画されたかどうかの情報を格納しているだけで，カラーコードでないことに注意（図6）。

このアルゴリズムはグラフィックVRAMを極力嫌ったものであり，もしかしたらグラフィックVRAMアクセスが極端に遅いX68030では有効かもしれない。もしX68030をさらにクロックアップしてしまえば(たとえば100MHzなんか)おそらくこのアルゴリズムが勝つことになろう。だが現実はもっと甘かったのである。通常使用している程度のポリゴン数，解像度では，無駄な領域は小さく，すべて描画したほうがよっぽど高速なのであった。アルゴリズムは複雑だし，またランレングスバッファのサイズも不確定であるため，あまり美しくない。

結局，クリアすべき領域も無駄がなくなる，カラーコードを付加して完全なランレングスにすればいろいろな応用が考えられるなど，まだ研究すべき点は多くある。

そういえばランレングスを使っていたスタークルーザーは疑似アンチエイリアスを行っていた。スタークルーザーはいろいろと勉強できた素晴らしい題材である。SLASHの解析が終わった人には，ぜひ解析してもらいたいものだ。

次期バージョンについて

ここで次期バージョンの予告をしておく。まずデータ上の変更点はないはず。安心して現在のバージョンを使っていてもらいたい。そしてチューンアップとして坪井さんの改造を取り入れる（本当にありがとう)。そのほかについては，かなり弱めであった座標系をいろいろと補強しておきたい。まずは任意の行列をセットする変換は重要課題。

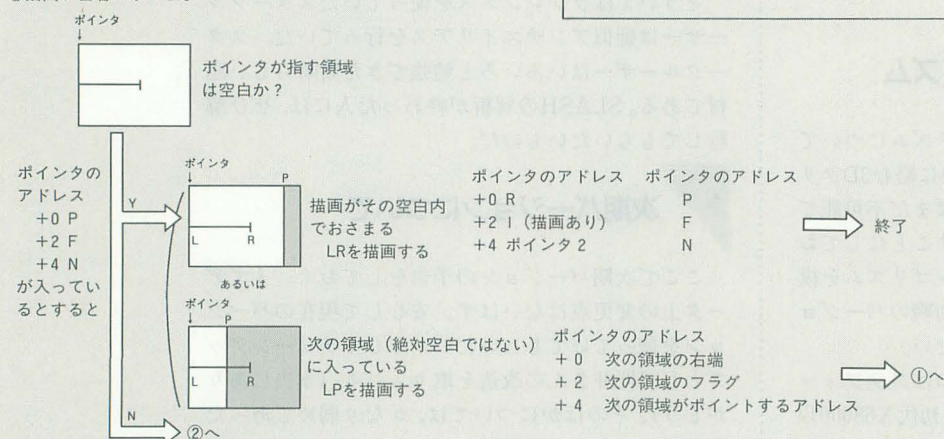
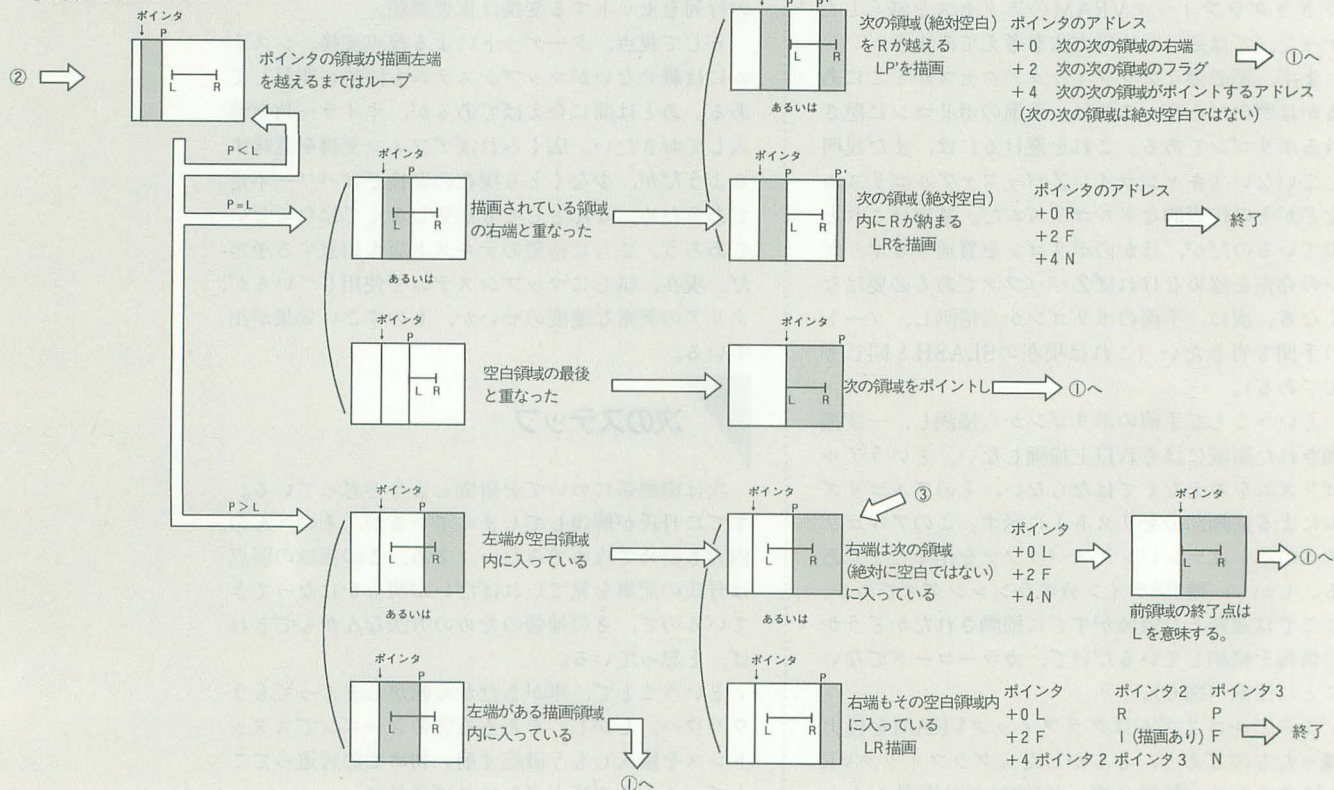
そして視点，ターゲットによる視点変換。システムには載せないがマップシステムも同時に開発してある。あとは間に合えばであるが，オイラー角を導入しておきたい。広くみればアフィン変換を意味するようだが，少なくとも現在の変換ではパワー不足であるため，なんとしても補強しなくてはならないであろう。さらに待望のテキスト版も用意する予定だ。現在，試しにマップシステムで使用しているが，クリアの異常な速度のせいか，ものすごい効果が出ている。

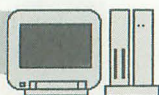
次のステップ

次は座標系についてを研究しようと思っている。すでに丹氏が解説してしまっているが，そのへんの内容も絡めて攻めてみたい。まあ，この領域の弱点は丹氏の記事を見ていればだいぶ明らかになってきているので，その補強のための方法なんかもできれば，と思っている。

ということで，車がきたから転がしまくってもうウハウハ。しかし，そろそろ雪のシーズンでスタッドレスを購入しもう破綻寸前。初めての雪道ってことで，またもや死んでなければ来月に。

図6

ランレングスバッファのデータは次のとおりである。
＋0　領域最終ドット＋1（絶対値）
＋2　フラグ（0ならその領域が空白である）
＋4　次に続く領域を示すデータのあるアドレス
これを256ライン分，そしてバッファをそれなりに用意する。
初期状態，クリア状態であるため以下のようになっている。
RBUF：257w，0w，0l
257w，0w，0l
⋮
⋮
257w，0w，0l
256組
RBUF2：適当に確保する
これにより，指定ラスタaのバッファ先頭はRBUF＋a×8となる。
例　2ラスタ目に16〜128ドット，135〜200ドットの間に描画領域があるとすると，
RBUF＋16：16w，0w，RBUF2
⋮
RBUF2：129w，1w，RBUF2＋8
＋8：135w，0w，RBUF2＋16
＋16：201w，1w，RBUF2＋24
＋24：257w，0w，0l
このようにバッファが形成される。
リスト1がこのアルゴリズムでのサンプル。
これを直接GSLASHの描画ルーチンと入れ替えても動かないが，力ある人は見比べてほしい。まったく逆のアプローチとなっている。
アルゴリズムはあまり手直しが入っていないため無駄がかなりあると思うが，とりあえず動きはする。かなり難解なものなので興味ある人はじっくりと考えてみてもらいたい。
○描画が左端からのとき
ポインタ
ポインタが指す領域
は空白か？
ポインタの
アドレス
＋0 P
＋2 F
＋4 N
が入ってい
るとすると
Y
描画がその空白内
でおさまる
LRを描画する
ポインタのアドレス　ポインタのアドレス
＋0 R　P
＋2 1（描画あり）　F
＋4 ポインタ2　N
終了
あるいは
次の領域（絶対空白ではない）
に入っている
LPを描画する
ポインタのアドレス
＋0　次の領域の右端
＋2　次の領域のフラグ
＋4　次の領域がポイントするアドレス
①へ
N
②へ
○描画が左端からではないとき
②
ポインタの領域が描画左端
を越えるまではループ
P<L
P=L
P>L
次の領域（絶対空白）
をRが越える
LP'を描画
ポインタのアドレス
＋0　次の次の領域の右端
＋2　次の次の領域のフラグ
＋4　次の次の領域がポイントするアドレス
（次の次の領域は絶対空白ではない）
①へ
あるいは
描画されている領域
の右端と重なった
次の領域（絶対空白）
内にRが納まる
LRを描画
ポインタのアドレス
＋0 R
＋2 F
＋4 N
終了
あるいは
空白領域の最後
と重なった
次の領域をポイントし
①へ
左端が空白領域
内に入っている
③
右端は次の領域
（絶対に空白ではない）
に入っている
ポインタ
＋0 L
＋2 F
＋4 N
前領域の終了点は
Lを意味する。
①へ
あるいは
左端がある描画領域
内に入っている
①へ
右端もその空白領域内
に入っている
LR描画
ポインタ　ポインタ2　ポインタ3
＋0 L　R　P
＋2 F　1（描画あり）　F
＋4 ポインタ2　ポインタ3　N
終了

リスト1

```
  1: *
  2: *          A0＝指定ラスターのランレングスバッファ先頭
  3: *          A1＝バッファ空きエリア
  4: *          A2＝グラフィックアドレス
  5: *          A6＝256
  6: *          D3＝右エッジベクトル
  7: *          D4＝左エッジベクトル
  8: *          D5＝右エッジ座標
  9: *          D6＝左エッジ座標
 10: *          D7＝ループカウンタ
 11: *
 12: writescanloop:
 13:         movem.l d5-d6/a0,-(sp)
 14:         swap.w  d6                      *d6.w=左X
 15:         swap.w  d5                      *d5.w=右X
 16:         cmp.w   d5,d6
 17:         bls     writeoverok             *右<=左なら調整
 18:         move.w  d6,d5
 19:         addq.w  #1,d5
 20: writeoverok:
 21: *
 22:         tst.w   d5
 23:         ble     writescanend            *右<=0なら次ラインへ
 24:         cmp.w   a6,d5
 25:         bcs     writeclp1
 26:         move.w  a6,d5                   *右<=256にセット
 27: writeclp1:
 28:         cmp.w   a6,d6
 29:         bge     writescanend            *左>=256なら次ラインへ
 30:         tst.w   d6
 31:         bgt     writescl1
 32:
 33:         moveq.l #0,d6                   *左=0にセット
 34: *when d6=0                              *バッファ先頭からの場合
 35:         tst.w   2(a0)                   *先頭を含む領域は表示無し？
 36:         bne     writescl1               *あれば別
 37:         cmp.w   (a0),d5                 *領域右>描画右？
 38:         bcc     wtscand60               *違えば分岐
 39:         move.w  d6,d0
 40:         move.w  d5,d2
 41:         bsr     WRITEMAIN               *描画
 42:                                         *新しく領域を挿入
 43:         movea.l a1,a3                   *ポインタセーブ
 44:         move.l  (a0)+,(a1)+             *X，フラグコピー
 45:         move.l  (a0),(a1)+              *次領域ポインタコピー
 46:         move.l  a3,(a0)                 *以上の部分をポイントする
 47:         move.w  a6,-(a0)                *0以外の数値，表示フラグを立てる
 48:         move.w  d5,-(a0)                *領域右+1
 49:         bra     writescanend            *全描画終了、次ラインへ
 50: wtscand60:                              *描画右がある領域(描画あり)に入る
 51:         move.w  d6,d0
 52:         move.w  (a0),d2
 53:         bsr     WRITEMAIN               *描画
 54:         movea.l 4(a0),a4        *"ある領域"をそのまま先頭の領域にする
 55:         move.l  (a4)+,(a0)
 56:         move.l  (a4)+,4(a0)
 57:         bra     wtscaninarea            *さらに次の判定へ
 58: *
 59: *---------clip all over------
 60: *
 61: writescl1:
 62:         cmp.w   (a0),d6
 63:         bls     wtscangetst
 64:         movea.l 4(a0),a0
 65:         bra     writescl1               *領域が描画左を越えるまでループ
 66: *
 67: *--start point found--
 68: wtscangetst:
 69:         bne     wtscangetstok
 70: *d6=a lastpoint                         *描画左がある領域の右端と一致
 71:         tst.w   2(a0)                   *その領域は空白か？
 72:         beq     wtscangetst1            *そうなら分岐
 73:                                         *描画領域の最後から描画を行う
 74:         movea.l 4(a0),a4                *次の領域（絶対空白）
 75:         cmp.w   (a4),d5                 *その空白領域を右が超越するか？
 76:         bcc     wtscaninarea1           *超越するなら分岐
 77:         move.w  d6,d0
 78:         move.w  d5,d2
 79:         bsr     WRITEMAIN               *描画
 80:         move.w  d5,(a0)                 *重なった描画領域の最後を変更
 81:         bra     writescanend
 82: wtscangetst1:
 83:         movea.l 4(a0),a0                *次の領域（絶対描画）をポイント
 84:         bra     wtscaninarea
 85: *
 86: *
 87: *
 88: *d6<a lastpoint
 89: wtscangetstok:                          *描画左がある領域内に入っている
 90:         tst.w   2(a0)                   *その領域は空白か？
 91:         bne     wtscaninarea            *違えば分岐
 92: *--not in area all--
 93: wtscanniaa:                             *空白領域内から描画する
 94:         cmp.w   (a0),d5                 *右端もその空白領域内か？
 95:         bcc     wtscannotarea1          *違えば分岐
 96:         move.w  d6,d0
 97:         move.w  d5,d2
 98:         bsr     WRITEMAIN               *描画
 99:         move.l  (a0)+,8(a1)             *dot,flg
100:         move.w  d6,-4(a0)               *dot
101:         move.l  (a0),12(a1)             *flg
102:         move.l  a1,(a0)                 *adr
103:         move.w  d5,(a1)+
104:         move.w  a6,(a1)+                *exist status=256
105:         movea.l a1,a0
106:         addq.l  #4,a0
107:         move.l  a0,(a1)+
108:         addq.l  #8,a1
109:         bra     writescanend
110: *
111: *
112: *-- in area right--
113: wtscannotarea1:
114:         move.w  d6,d0
115:         move.w  (a0),d2
116:         bsr     WRITEMAIN               *描画
117:         move.w  d6,(a0)                 *空白領域終了は描画左端
118:         movea.l 4(a0),a0                *次をポイントする
119: *
120: *--in area left--
121: wtscaninarea:                   *描画左端がある描画領域内、描画開始点
122:         cmp.w   (a0),d5                 *右端もその領域内か？
123:         bls     writescanend            *そうなら終了
124:         move.w  (a0),d6
125:         move.l  4(a0),a4                *次領域を検索
126:         cmp.w   (a4),d5                 *右端は次領域(絶対空白)を越える?
127:         bcc     wtscaninarea1           *そうなら分岐
128: *--not in area right--
129:         move.w  d6,d0
130:         move.w  d5,d2
131:         bsr     WRITEMAIN               *描画
132:         move.w  d5,(a0)
133:         bra     writescanend
134: *--in area all--
135: wtscaninarea1:                          *connect 2 block
136:         move.w  d6,d0
137:         move.w  (a4),d2
138:         move.l  4(a4),a4
139:         move.l  (a4)+,(a0)
140:         move.l  (a4)+,4(a0)
141:         bsr     WRITEMAIN               *描画
142:         bra     wtscaninarea
143: *
144: writescanend:
145:         movem.l (sp)+,d5-d6/a0
146:         addq.l  #8,a0                   *next line
147:         lea.l   $400(a2),a2
148:         add.l   d4,d6
149:         add.l   d3,d5
150:         dbra    d7,writescanloop
151:
152:         move.l  a1,PRMPOINT             *次バッファ領域セーブ
153:         rts
154: *
155: *-----------------------write scanline
156:
157: *d0=LEFT d2=RIGHT
158: WRITEMAIN:
159:         movea.l a2,a3
160:         adda.w  d0,a3
161:         adda.w  d0,a3                   *a3=left adr
162:
163:         sub.w   d0,d2
164:         ror.w   d2
165:         bpl     writemain2n
166:         move.w  d1,(a3)+
167: writemain2n:
168:         add.w   d2,d2
169:         neg.w   d2
170:         addi.w  #2*128,d2
171:         jmp     WRITEMAIN2(pc,d2.w)
172: WRITEMAIN2:
173:
174:         move.l  d1,(a3)+
175: *       .....                           以下これを128個（256ドット分）
176:
177:         rts
178: *
```

Cによるデバイスドライバの開発実験 PART 1.

電机本舗 由井 清人 Yui Kiyoto

通信の基本を押さえたところで，今月からいよいよネットワークによるファイル共有環境を目指したプログラム制作に入ります。まずはC言語でデバイスドライバを記述するためのノウハウを探ってみましょう。

この連載企画の最終目標は，2台のX68000を接続，相手のディスクを仮想ドライブとして認識することです。これまでの実験で通信制御によるデータの交信がどのようなものであるかがわかってきたことと思います。

ですが，これだけでは仮想ディスクネットワークの構築はできません。仮想ディスクを構築するためには，双方のマシンに通信制御プログラムが組み込まれていることが必要です。そして，通信制御プログラムがオペレーティングシステムから見たときにディスクとして動作するように作成しなければなりません。

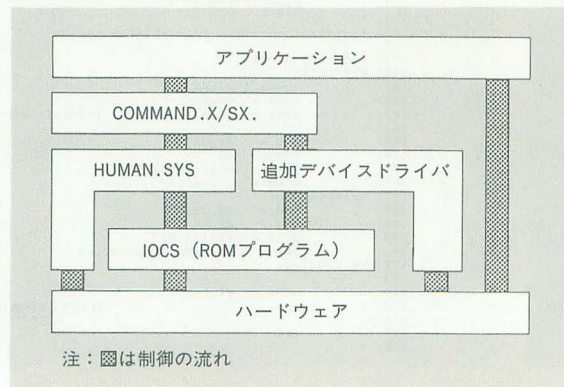
これを表すと図1のようになります。

さて，Human68kやMS-DOSにおいては，ディスク装置はデバイスドライバを登録して使用します。デバイスドライバとは，周辺装置を制御するプログラムのことと思ってください。Human68kにおいては，ディスク，コンソール，CD-ROMなどの各装置はそれぞれのデバイスドライバを作成，登録することにより動作しています。

ですから，接続先のマシンのディスクを使用したいということは，とりもなおさず通信機能を内蔵した新しいデバイスドライバを作ることにほかなりません。

デバイスドライバを作ろう

今回は習作としてSRAMディスクドライバを作ってみました。これはXC ver.2.0のプログラマーズマニュアルの643ページに記載されているフルアセンブラのSRAMDISK.SYSデバイスドライバをC言語に書きなおしたもの，というよりは人間逆コンパイラ（?）により機械的にC言語のソースコードを生成したものです。

図1 Human68kの全体構造

リスト1，2が今回作成したプログラムです。リスト1がアセンブラ，リスト2がC言語です。

プログラムの構成は次のようになります。

リスト1 D0.S

Human68kとデバイスドライバ本体であるD1.Cとの接続を行う。アセンブラで記述

リスト2 D1.C

当デバイスドライバの本体。C言語で記述

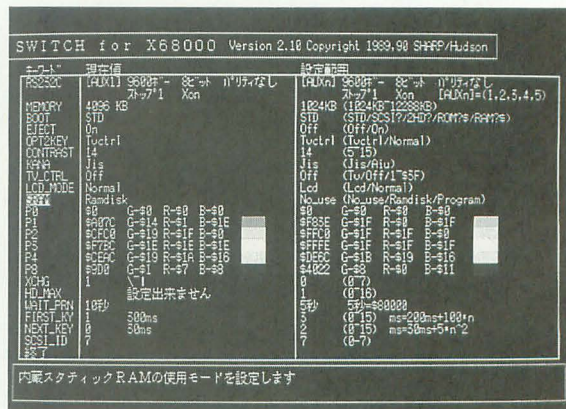
このシステムは，メインプログラムをアセンブラで記述しています。そしてCのプログラムは，その下働きとして動作するようになっています。

すでにアセンブラとC言語を習得されている方であればオリジナルのリストとC言語混在のリスト1，2を比較してみてください。C言語とアセンブラの混合プログラミングにおける注意点がダイレクトに読み取れることと思います。

コンパイル・アセンブル・リンクを行うバッチファイルを次に示します。

```
AS D0.S
CC /Fc D1.C
LK /ODRVR.SYS D0.O D1.O ¥XC¥LIB¥DOSLIB.L
```

1行目でリスト1のプログラム“D0.S”をアセンブルします。2行目ででリスト2の“D1.C”をコンパイル。そして，3行目でこれらのオブジェクトをリンクして“DRVR.SYS”というファイルを生成します。

使用方法は，まずSWITCH.Xを実行してください。すると，この画面が出てきます。ここで，SRAMの使用モードをRAMDISKにしてください。

SWITCH.XでSRAMをRAMディスクに

そして，エディタで環境設定ファイルCONFIG.SYSに次の行を追加してください。

DEVICE=DRVR.SYS

このとき“DRVR.SYS”は起動ディスクのルートにコピーしておいてください。次の起動時より使用できます。

デバイスドライバの組み込み手順

再び図1を見てください。

Human68kはIOCSをROMプログラムとして初めから内蔵しています。ですから電源立ち上げの時点で上位階層のHUMAN.SYSをディスクから読み取りメモリに格納します。

HUMAN.SYSは最初からキーボード，CRT，ディスク制御のデバイスドライバを内蔵しています。次に，Human68kは起動時にCONFIG.SYSを読み取り追加指定したデバイスドライバをメモリへ読み込みHuman68k自身に新しい機能として追加します。

CONFIG.SYS中においてはDEVICE文によってディスク中に存在するデバイスドライバを指定します。これを示すと図2のようになります。

さて，このようにしてデバイスドライバは登録されるのですが，ただメモリに読み込まれるわけではありません。登録するときにデバイスドライバプログラムの初期化を行います。そして登録後はHuman68kのために機能供給を行います。ですから，通常の実行プログラムと異なり特殊な構造をとります。

デバイスドライバの構造

デバイスドライバの構造を図3に示します。

デバイスドライバは，デバイスヘッダと呼ばれる22バイトの管理情報をファイルの先頭に持っていないといけません。

このあとに実際の制御プログラムが続きます。制御プログラムは大別して2つのサブルーチンよりなります。すなわち，ストラテジルーチンとエントリルーチンです。

ストラテジという言葉はどうもstrategy（戦略）からきているようです。身構えてしまいますが，どうということはなくデバイスドライバ自身の初期化プログラムと思ってください。後述するエントリルーチンとHuman68kとのデータ受け渡し用のメモリアドレスを定義しているだけです。

リスト1よりストラテジルーチンを抜粋すると次のようになります。

```
53: dskstr:     move.l  a5,dskreq
54:             rts
```

ここで行っているのは，Human68kから与えられたデータ受け渡し用メモリのアドレス（a5レジスタに入っている）を内部メモリであるdskreqに格納しているだけです。

●エントリルーチンの仕組み

エントリルーチンはentry（入口）ということからわかるようにHuman68kからの制御の入口です。すべて，ここを経由して制御のやりとりを行います。

この部分がデバイスドライバのプログラム本体です。図4にこの様子を示します。

Human68kはエントリルーチンをサブルーチンコールすることによりディスクを制御します。Human68kはリクエストヘッダと呼ばれるメモリ領域をエントリルーチンへ受け渡します。エントリルーチンはこのリクエストヘッダに従い処理します。リクエストヘッダは前述のストラテジルーチンを介してHuman68kより受け渡されています。リクエストヘッダを図5に示します。

エントリルーチンをリスト1より抜粋すると次のよう

図2　X68000起動時の動作

図3　デバイスドライバの構造

+0	デバイスヘッダ　} デバイスヘッダ詳細を参照
+22	ストラテジルーチン
	エントリルーチン

デバイスヘッダには，デバイスドライバの機能性質，そして，ストラテジルーチン，エントリルーチンの情報が格納されている。

デバイスヘッダ詳細

アドレス	サイズ	内　容
+0	1ロングワード	次のドライバへのリンクポインタ ひとつのデバイスドライバの中で2つ以上のデバイスをサポートする場合には，次のデバイスヘッダのアドレスをセットします。そのヘッダで終わりの場合，およびひとつしかサポートしない場合は−1（$FFFFFFFF）にしてください
+4	1ワード	デバイスの属性を表します ビット15　0：ブロックデバイス 　　　　　1：キャラクタデバイス ビット14　0：IOCTRL不可（ioctrl（$FF44）使用不可） 　　　　　1：IOCTRL可能（ioctrl（$FF44）使用可） ビット12〜ビット6 　　　　　常に0 ビット5　0：COOKED MODE（1バイトずつ処理） 　　　　　1：RAW MODE（指定バイトずつ処理） ビット3＝1：CLOCKデバイスとします ビット2＝1：NULデバイスとします ビット1＝1：標準出力デバイスとします ビット0＝1：標準入力デバイスとします （ビット5〜0はビット15＝1の場合のみ有効）
+6	1ロングワード	ストラテジルーチンのエントリポイント リクエストヘッダのポイントはA5レジスタで与えられます
+10	1ロングワード	割り込みルーチンのエントリポイント
+14	8バイト	デバイス名（キャラクタデバイス） ブロックデバイスの場合，先頭の1バイトは$20以下のコード 残り7バイトには，デバイス名を入れてもかまいません
+22		

になります。

```
57: dskent:
58:     movem.l d0-d7/a0-a6,-(sp)
                          ＊各レジスタをバックアップ
59:
60:     move.l dskreq,a5      ＊C関数へ引数を渡す
61:     move.l a5,-(sp)
62:     jsr _dskent           ＊C関数をコール
63:     addq.l #4,SP
        ＊後始末(引数受け渡しで使ったスタックを処分)
64:
65:     movem.l (sp)+,d0-d7/a0-a6
                              ＊各レジスタを復旧
66:     rts                   ＊Human68kへ帰る
```

ここでは，Cで記述されたサブルーチンの呼び出しを行っています。アセンブラとC言語の接点です。具体的には，C言語で記述されたリスト2の関数dskent()を呼んでいます。ですからエントリルーチンの本体はC言語で記述したリスト2です。

リスト2の先頭にあるサブルーチン“dskent()”を見てください。これが，エントリルーチンのメインプログラムです。

C言語&アセンブラ混在プログラムの勘どころ

さて，本編のテーマからは逸脱していますが，ちょうどよい機会ですので，C言語とアセンブラの混在したプログラムの作成方法を紹介します。

正しいデバイスドライバの作り方

今回実験して判明したのですが，やはりデバイスドライバをすべてC言語で作るのには無理があります。

デバイスドライバは通常，Human68kよりCPUのa5レジスタを経由してデータの受け渡しを行います。

ですが，XCはこれができません。XCはCPUの各レジスタを参照する拡張機能をサポートしていないので，そのままではお手上げ状態です。もっとも，今回のように，アセンブラで記述している部分でXCにあわせれば問題ありません。

あと，今回のSRAMディスクドライバの作成は冷汗の連続でした。簡単なプログラムなのですが，デバッグができないのです。

デバイスドライバ自身が，Human68k立ち上げ時に環境設定ファイルCONFIG.SYSを参照してメモリのどこかに組み込みます。ですから，実際にデバッガにかけてプログラムを1行ずつ動かして動作確認をすることができません。これは，C言語だからではなく，デバイスドライバ固有の難しさといえるかもしれません。

もっとも，この件に関してはHuman68k ver.2.0のマルチプロセス機能を使い克服できるのではないかと睨んでいます。

デバイスドライバ本体を通常のアプリケーションとしてC言語で記述作成します。そして，Human68kにはこのアプリケーションとの通信機能を持たせてやるというわけです。はてさて，とはいうもののどうなることやら……。

注）レジスタとはCPUが内部に持っている作業用変数もしくはメモリと思ってください。

アセンブラというと身構えてしまいますが，「きまりごと」を押さえておけばどうということはありません。

大半をC言語で書いておき，今回のようにアセンブラでないと都合が悪い箇所だけアセンブラにまかせればよいのです。

解説にあたり，アセンブラは知らないけどC言語はわかるという方を対象にします。CPUの内部構成表，アセ

図4　Human68kとデバイスドライバの制御の流れ

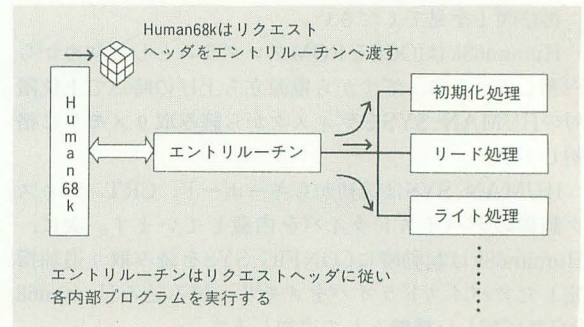
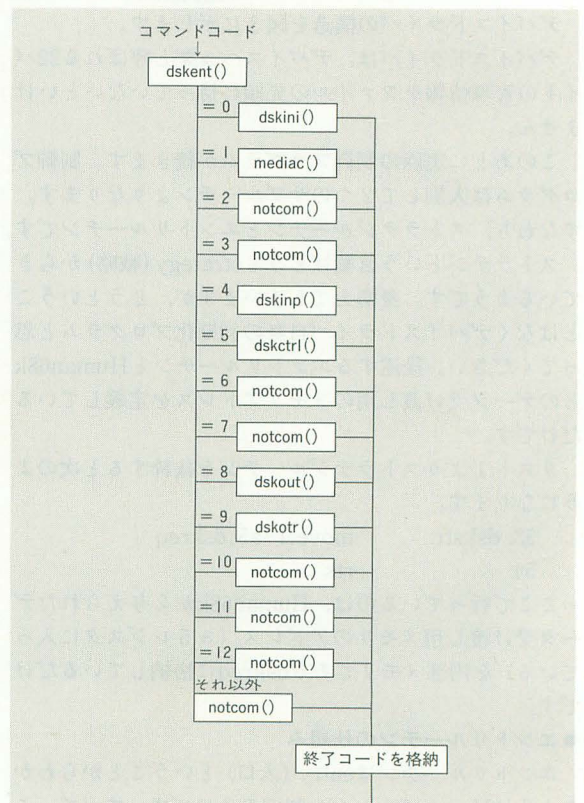



図5　リクエストヘッダ

位　置	サイズ	I/O	
+0	1バイト	−	26（定数）
+1	1バイト	−	未使用
+2	1バイト	I	コマンドコード（0）
+3	1バイト	O	エラーコード（low）
+4	1バイト	O	エラーコード（high）
+5			コマンドにより異なる

図6　エントリ部の流れ

ンブラの命令一覧表などがありましたら手元に置いてご覧ください。

まず，リスト3のような簡単なCのプログラムを作ってみてください。これがどのように展開するか実際に見てみましょう。XCのCCコマンドには“/Fs”というオプションスイッチがあります。これはコンパイルするときにアセンブルリストの出力を指定するものです。

次のように利用してください。

cc /Fs TEST.C

すると，TEST.CをコンパイルしTEST.Sというアセンブルリストを作ります。これを記載するとリスト4のようになります。このリストよりC言語がどのようにしてコンパイルしているかがわかるかと思います。

このソースよりいくつかの特徴が浮かびあがってきます。これを列挙，説明します。

1) 関数名，変数名は先頭に“_”をつけている

これは，Cソース上の名前が仮のものであり，実際には“_”がついているのだと思ってください。ですから，“test()”という関数名は，“_test”という名前で扱われます。ですから，アセンブラより“test()”をサブルーチンコールしたいときは，

jsr _test

というふうに記述してください。jsr命令とはJump Subroutineのこと，サブルーチンを呼ぶときの命令です。

2) 関数の戻り値はd0レジスタに格納されている

C言語の戻り値は，

return sts;

のように表現しますね。ですが，本来，アセンブラにはこのような発想はありません。ですから，戻り値がある場合にはd0レジスタに格納するなどという約束ごとで戻り値の受け渡しを実現しています。

3) return文はアセンブラのrts命令に展開されており，アセンブラと違いがない

4) 変数名と関数名を区別しない

アセンブラではC言語と異なりともにラベルとして扱います。ラベルとはアドレスを示す名札のようなものです。変数も関数名も，実体が存在するメモリ中のアドレス（もしくは，そのアドレスにつけたラベル）として利用します。

5) Cのメインプログラム“main()”もサブルーチンとなっている

6) アセンブラからCの関数を呼ぶときの具体的な方法

リスト3　TEST.C

```
 1: void main()
 2: {
 3:     test();
 4:
 5:     test2( 1 );
 6:
 7:     test3( 1, 2 );
 8: }
 9:
10: int test()
11: {
12:   int i;
13:
14:     i = 0;
15:     return( i );
16: }
17:
18: test2( i )
19: int         i;
20: {
21: }
22:
23: test3( i, j )
24: int         i;
25: int         j;
26: {
27: }
28:
```

バグあれこれ

今回作成したデバイスドライバには実害のないバグがいくつかあります。

SRAMをRAMディスクとして登録したときにディスクの作成日時を記録しますが，この日時が正しく設定されません。ディレクトリをとったときに妙な日時が出ます。今回のテーマはC言語でデバイスドライバを作ることですからとりあえず放置している次第です。

あと，アセンブラであるAS.Xにもバグとおぼしき症状があります（仕様？）。

たとえば，

```
LABEL:    move    a0, d0
```

のようにコーディングしたとき，これはa0レジスタの内容をd0レジスタへコピーするものですが，"a0, d0"の"a0,"の後ろに空白を入れるとエラーになるようです。ですから，空白を入れないで詰めて記述することをすすめます。

●推奨記述

```
LABEL: move    a0,d0
```

ちなみに，このアセンブルコードをC言語ふうに書くと，

```
d0 = a0;
```

となります。

実際にアセンブラで原因不明の文法エラーが出るときは記述のしかたを変えてみることをおすすめします。

リスト4　TEST.S

```
 1:     include fefunc.h
 2:     .GLOBL  _main
 3:     .TEXT
 4: _main:
 5: ~~_main:
 6:     LINK    A6,#0
 7: * LINE3 = 3
 8:     JSR     _test
 9: * LINE5 = 5
10:     MOVE.L  #1,-(SP)
11:     JSR     _test2
12:     ADDQ.L  #4,SP
13: * LINE7 = 7
14:     MOVE.L  #2,-(SP)
15:     MOVE.L  #1,-(SP)
16:     JSR     _test3
17:     ADDQ.L  #8,SP
18: L3:
19:     UNLK    A6
20:     RTS
21:     .GLOBL  _test
22:     .TEXT
23: _test:
24: ~~_test:
25:     LINK    A6,#-4
26: * LINE14 = 14
27:     CLR.L   -4(A6)
28: * LINE15 = 15
29:     MOVE.L  -4(A6),D0
30: L6:
31:     UNLK    A6
32:     RTS
33:     .GLOBL  _test2
34:     .TEXT
35: _test2:
36: ~~_test2:
37:     LINK    A6,#0
38: L9:
39:     UNLK    A6
40:     RTS
41:     .GLOBL  _test3
42:     .TEXT
43: _test3:
44: ~~_test3:
45:     LINK    A6,#0
46: L12:
47:     UNLK    A6
48:     RTS
49:
50:
51:     .TEXT
52:
53:     .XREF   __main
54:     .END
```

Cの関数に引数がなければ簡単です。たとえば，“test()”という関数を呼ぶのであれば次のようにします。

```
        ：
movem.l d0-d7/a0-a6,-(sp)  ＊各レジスタを保存
jsr     _test              ＊C関数をコール
movem.l (sp)+,d0-d7/a0-a6  ＊各レジスタを復旧
        ：
```

jsr命令の前後に入っているmovem命令は「きまりごと」です。実際の意味は，CPU内のレジスタを“test()”を呼ぶ前にメモリへ退避しておき，リターンしたならば復旧をしています。これは，Cの関数がCPUレジスタの内容を変更しますので，その対策です。

引数がある場合は，渡したい引数をスタックと呼ばれるメモリに押し込んであげます。

●引数ひとつの例：“test(1L);”相当

```
        ：
movem.l d0-d7/a0-a6,-(sp)  ＊各レジスタを保存
move.l  #1,-(sp)           ＊1Lを格納
jsr     _test              ＊C関数をコール
addq.l  #4,sp              ＊後始末
              (引数受け渡しで使ったスタックを処分)
movem.l (sp)+,d0-d7/a0-a6  ＊各レジスタを復旧
        ：
```

●引数2つの例：“test(1L, 2L);”相当

```
        ：
movem.l d0-d7/a0-a6,-(sp)  ＊各レジスタを保存
move.l  #2,-(sp)           ＊2Lを格納
move.l  #1,-(sp)           ＊1Lを格納
jsr     _test              ＊C関数をコール
addq.l  #8,sp              ＊後始末
movem.l (sp)+,d0-d7/a0-a6  ＊各レジスタを復旧
        ：
```

引数が複数あるときは後ろからメモリに格納することに気をつけてください。

7) C言語のランタイムルーチンが使えない

C言語からアセンブラを呼ぶときには問題ありません。ですが，今回のようにメインがアセンブラでここからCの関数を呼ぶときには，C言語のランタイムルーチンは使用できません。

ランタイムルーチンはC言語でアプリケーションを記述したときに起動時に最初に実行されるプログラムと思ってください。メモリの初期化などの処理を行います。ですから，アセンブラプログラムから起動される今回の場合は呼ばれないのでこういったサービスを受けられないのです。

XCの標準ライブラリである“CLIB.C”（“printf()”関数などが収められている）は，このランタイムルーチンを必要とするために使用できません。

現在，わかっている範囲ではDOSLIB.Lは使用できます（試してませんがIOCS.Lも動くと思います）。

8) .xref, .xdefの扱い

C言語で“extern”宣言に相当するものです。ほかのファイルで定義しているグローバル変数を“.xref”で指定すると参照できるようになります。

アセンブラでは，サブルーチン名と変数名を区別しません。ですから，どちらも“.xref”で外部参照を指定しないと使用できません。

アセンブラにおいて，変数はC言語でいうところの“static”宣言がされていると思ってください。ですから，アセンブラソース中の変数（ラベル）はほかのファ

初めてのアセンブラ

実は，筆者がMC68000系のアセンブラを手掛けるのは今回が初めてです。もっともインテル系の8/16ビットのアセンブラは慣れてはいますけれど。

さて，極端な話，ひとつの言語に慣れていればどの言語も大同小異といえます。まあ，筆者の場合，アセンブラに慣れており，Cでプログラミングするときに，どのようにアセンブラに展開するか常に意識して記述していますので，なおさらそのように感じるのかもしれません。

プログラミングの基本とは変数への代入とif文につきるといえます。これは，C言語もアセンブラも同じです。ただC言語を含め高級言語が，

```
a = 1;
```

といった数学的表現を使っているのに対し，アセンブラでは，

```
move.l #1,d0
```

のような表現をします。moveは文字どおり移動を意味します。ですから，これは，1をd0レジスタに入れることを意味します。ちなみにmove.lの.lはlong intの1，4バイト型データを意味しています。d0はC言語での変数aに相当すると思ってください。

このように，表現形式に差があるだけで本質的には違いはありません。ですから，ナーバスにならないのがいちばんです。

もしもC言語を完全にマスターしており，これからアセンブラを覚えたいというのであれば，Cで数行程度の簡単なプログラムを書いてみましょう。そして，それをCCに/Fsオプションをつけてアセンブルリストを出力することをすすめます。CPUの構成表と命令表を見ていれば，なんとなくわかるようになるはずです。

現在，アセンブラは開発の一線より退き，高級言語が主力となっています。アセンブラで大半を記述することはもはやなく，C言語の補助として数行，十数行記述すればよいように思われます。その程度のアセンブラ技術であれば修得はやさしいと思います。

図7 CPU内部構成

イルからは参照できません。

ただし，ソースコード先頭において“.xdef”命令により指定した変数（ラベル）は外部参照が許可されます。つまり“static”宣言がはずれた状態になります。

次回予告

今回の実験でC言語によるデバイスドライバの開発方法がわかってきました。これで効率のよい開発ができそうです。

さて，次号ではディスク制御のやり方を中心に実験していきます。デバイスドライバがどのようにしてディスクを制御するのか精密にレポートする予定です。

今回のSRAMディスクではXCプログラマーズマニュアルのアセンブラプログラムを機械的にCに変換して，デバイスドライバの構造を追ってみました。これは未知のものを新規に作るのではなく，すでに動いているプログラムから知識を吸収する（盗む？）こと，そして確実に動くプログラムを作るためです。

次号では，今回作ったSRAMディスクの各サブルーチンをオリジナルのディスク制御ルーチンに差し替えていきます。ここで，ディスク固有のユニット，トラック，セクタをどのように制御しているのかを調べ，通信制御をどのようにからませていくか検討していきます。

●参考文献

C CompilerPRO-68K「プログラマーズマニュアル」，シャープ
村田敏幸，「X68000マシン語プログラミング」，ソフトバンク
中島信行，「Cによるメモリ管理技法」（本書はMS-DOS用です）

FILE

デバイスドライバあれこれ

デバイスドライバにはキャラクタ型デバイスドライバとブロック型デバイスドライバの2種類があります。

今回作成したのはブロック型デバイスドライバです。

両者の違いは，データを連続して読み書きするか，1バイト（つまり1キャラクタ）単位で読み書きするかだと思ってください。

キャラクタ型の典型例はキーボードです。データを文字情報として扱います。また，1文字単位での使用が前提となります。

対してブロック型はFDD/HDDのように連続しての読み書きを目的としており，書いたデータを間違いなく読めるタイプといえます。まあ，乱暴ですがディスクとして利用できる装置をブロック型と思ってください。

ちなみに，これがキーボードのようなキャラクタ型ですと，読み取りデータは押されたキー次第で不定となります。

Human68kの各デバイスをキャラクタ/ブロック型に分類すると次のようになります。

1）キャラクタ型

装置名	Human68kでの名前
プリンタ	PRN/LPT
RS-232C	AUX
コンソール	CON

2）ブロック型

装置名	Human68kでの名前
CD-ROM HDD FDD MO	一律して，A:,B:,C:…と命名される

リスト1 D0.S

```
 1: ****************************************************************
 2: *  DEVICE DRIVER SAMPLE No1
 3: *  XCプログラマーズマニュアル.P643のSRAMDISKプログラム
 4: *  を改造して作りました。
 5: *
 6: *
 7: ****************************************************************
 8:     .include        doscall.mac
 9:     .text
10:
11: .xref       _dskent
12: .xref       _fatdir
13: .xref       _dskini
14: .xref       _mediac
15: .xref       _dskctrl
16: .xref       _dskout
17: .xref       _dskotv
18: .xref       _dskinp
19: .xref       _notcom
20:
21:
22: .xdef       _d_dat
23: .xdef       _d_tim
24: .xdef       _d_dte
25: .xdef       _inittbl
26: .xdef       _inittblend
27: .xdef       _rdmaxr
28:
29:
30:
31:
32: dsktbl:     dc.l    -1
33:     dc.w    $0000
34:     dc.l    dskstr
35:     dc.l    dskent
36:     dc.b    1,'S_RAM123'
37: dskreq:     dc.l    0
38: dskjmp:     dc.l    _dskini
39:     dc.l    _mediac
40:     dc.l    _notcom
41:     dc.l    _notcom
42:     dc.l    _dskinp
43:     dc.l    _dskctrl
44:     dc.l    _notcom
45:     dc.l    _notcom
46:     dc.l    _dskout
47:     dc.l    _dskotv
48:     dc.l    _notcom
49:     dc.l    _notcom
50:     dc.l    _notcom
51:
52:
53: dskstr:     move.l  a5,dskreq
54:     rts
55:
56:
57: dskent:
58:     movem.l d0-d7/a0-a6,-(sp)               * 各レジスタをバックアップ
59:
60:     move.l  dskreq,a5                       * C関数へ引数を渡す
61:     move.l  a5,-(sp)
62:     jsr     _dskent                         * C関数をコール
63:     addq.l  #4,SP                           * 後始末(引数受け渡しで使ったスタックを処分)
64:
65:     movem.l (sp)+,d0-d7/a0-a6               * 各レジスタを復旧
66:     rts                                     * Humanへ帰る.さやうならぁ.
67:
68:
69: bpbtbl:
70:     dc.w    1024
71:     dc.b    1
72: bpbftc:     dc.b    1
73:     dc.w    1
74: bpbdrc:     dc.w    32
75: _rdmaxr:    dc.w    $10
76: bpbfid:     dc.b    $f9
77: bpbfsz:     dc.b    1
78:
79: _inittbl:
80:     dc.l    bpbtbl
81:
82:
83: _inittblend:
84:
85:
86:
87:
88: _d_dat:     dc.b    'SRAM_DISK  ',$08,0,0,0,0
89:     dc.b    0,0,0,0,0,0
90: _d_tim:     dc.b    $A0,$60
91: _d_dte:     dc.b    $E7,$0A
92:     dc.b    0,0,0,0,0,0
93:
94: mes:        dc.b    13,10
95:     dc.b    'S-RAM DISK DRIVER for X68000 version 1.00',13,10
96:     dc.b    'RAMディスク('
97: mes2:       dc.b    13,10
98:
99:     end
```

リスト2 D1.C

```
  1: #include   <doslib.h>
  2: #include   <stdio.h>
  3:
  4:
  5: extern     short   d_tim;
  6: extern     short   d_dte;
  7: extern     char    d_dat[];
  8:
  9: extern     char    inittbl;
 10: extern     char    inittblend;
 11: extern     unsigned short  rdmaxr;
 12:
 13: #define    SRAM     0xed0000
 14: #define    SRAMMD   0xed002d
 15: #define    SYS00d   0xe8e00d
 16:
 17: #define    REQLEN   0
 18: #define    UNITCD   1
 19: #define    COMCOD   2
 20: #define    ERRLOW   3
 21: #define    ERRHIGH  4
 22:
 23: #define    MXUNIT   13
 24: #define    DEVEND   14
 25: #define    BPBPOI   18
 26: #define    BDEVNO   22
 27:
 28: #define    DISKID   13
 29: #define    DISKFG   14
 30:
 31: #define    DMAADR   14
 32: #define    DMALEN   18
 33: #define    STAREC   24
 34: #define    GETDAT   13
 35:
 36:
 37: char       *_devmes = "C: $ED0400-15K";
 38: char       *_mesini = ")初期化しました ¥n¥r";
 39: char       *_mesnoi = ")初期化しませんでした ¥n¥r";
 40:
 41: void       fatdir();
 42: int        dskinp();
 43: int        dskout();
 44: int        dskini();
 45: int        mediac();
 46: int        dskpaw();
 47: int        dskotv();
 48:
 49:
 50: struct REQ_HED {
 51:     char    reqlen;
 52:     char    unitcd;
 53:     char    comcod;
 54:     char    errlow;
 55:     char    errhigh;
 56: };
 57:
 58:
 59: /****************************************************************
 60:     diskent 世に言うエントリールーチン (舶来語)
 61:     エントリー(entry)は全プログラムの入り口と解釈すること
 62:     ASMを強引にハンドディスコンパイル
 63: ****************************************************************/
 64: void dskent( req_hed )
 65: struct REQ_HED *req_hed;
 66: {
 67:   int       sts;
 68:
 69:     switch( req_hed->comcod ) {
 70:         case 0:
 71:                 sts = dskini( req_hed );
 72:                 break;
 73:         case 1:
 74:                 sts = mediac( req_hed );
 75:                 break;
 76:         case 2:
 77:                 sts = notcom();                 /* 未使用命令           */
 78:                 break;
 79:         case 3:
 80:                 sts = notcom();                 /* 未使用命令           */
 81:                 break;
 82:         case 4:
 83:                 sts = dskinp( req_hed );
 84:                 break;
 85:         case 5:
 86:                 sts = dskctrl( req_hed );
 87:                 break;
 88:         case 6:
 89:                 sts = notcom();                 /* 未使用命令           */
 90:                 break;
 91:         case 7:
 92:                 sts = notcom();                 /* 未使用命令           */
 93:                 break;
 94:         case 8:
 95:                 sts = dskout( req_hed );
 96:                 break;
 97:         case 9:
 98:                 sts = dskotv( req_hed );
 99:                 break;
100:         case 10:
101:                 sts = notcom();                 /* 未使用命令           */
102:                 break;
103:         case 11:
104:                 sts = notcom();                 /* 未使用命令           */
105:                 break;
106:         case 12:
107:                 sts = notcom();                 /* 未使用命令           */
108:                 break;
109:         default:
110:                 sts = notcom();                 /* 未使用命令           */
111:                 break;
112:   }
113:
114:   req_hed->errlow = (char)(sts & 0x000000ff);   /* 下位バイトエラーコード格納 */
115:
116:   sts >>= 8;
117:   req_hed->errhigh = (char)(sts & 0x000000ff);  /* 上位バイトエラーコード格納 */
118:
119: }
120:
121: /****************************************************************
122:     mediac  メディア交換処理(RAMなので未使用のはず)
123:     ASMを強引にハンドディスコンパイル
124: ****************************************************************/
125: int notcom()
126: {
127:     return( 0x5003 );
128: }
129:
130:
131: /****************************************************************
132:     mediac  メディア交換処理(RAMなので未使用のはず)
133:     ASMを強引にハンドディスコンパイル
134: ****************************************************************/
135: int mediac( a5 )
136: char        *a5;
137: {
138:   char      *adr;
139:   long      *ladr;
140:   char      c;
141:
142:   ladr = (long*)(a5+DISKFG);
143:   adr = (char*)(SRAM+0x400);
144:   c = '¥xf9';
145:
146:   if( *adr==c ) {
147:       *ladr = 0L;
148:   }
149:   else {
150:       *ladr = -1L;
151:   }
152:
153:   return( 0 );
154: }
155:
156:
157:
158: /****************************************************************
159:     dskinp  ディスク入力処理(?)
160:     ASMを強引にハンドディスコンパイル
161: ****************************************************************/
162: int dskinp( a5 )
163: char        *a5;
164: {
165:   int       sts;
166:   char      *adr;
167:   char      c;
168:
169:   sts = 0x42;
170:
171:   adr = (char*)(SRAM+0x400);
172:   c = '¥xf9';
173:
174:   if( c!=*adr ) {                               /* RAMDISKのチェック     */
175:       sts = 0x5007;                             /* Err Code セット       */
176:   }
177:   else {
178:       sts = dskpaw( a5, 0L );
179:   }
180:
181:   return( sts );
182: }
183:
184:
185: /****************************************************************
186:     dskotv  出力&ベリファイ処理(?)
187:     ASMを強引にハンドディスコンパイル
188: ****************************************************************/
189: int dskotv( a5 )
190: char        *a5;
191: {
192:   int       sts;
193:
194:   sts = dskout( a5 );
195:   if( sts ) {                           /* ERR ?                */
196:       ;                                 /*      Yes.            */
197:   }
198:   else {
199:       sts = dskpaw( a5, 2L );
200:   }
201:
202:   return( sts );
203: }
204:
205:
206: /****************************************************************
207:     dskout  ディスク出力処理(?)
208:     ASMを強引にハンドディスコンパイル
209: ****************************************************************/
210: int dskout( a5 )
211: char        *a5;
212: {
213:   char      *adr;
214:   int       sts;
215:
216:   adr = (char*)(SYS00d);                /* SRAM書込許可         */
```

▶「SLASH」はすごいですね。これを使えば，「バーチャレーシング」や「ウイニングラン」も夢ではなさそうですね。自分でもCの勉強がてらやってみたいです。
谷口　武志(22)大阪府

```
217:    *adr = 0x31;                           /*      "                 */
218:
219:    sts = dskpaw( a5, 1L );
220:
221:    *adr = 0;                              /* SRAM書込禁止セット    */
222:
223:    return( sts );
224: }
225:
226:
227:
228:
229:
230: /*****************************************************************
231:    dskpaw
232: *****************************************************************/
233: int dskpaw( a5, mode )
234: char        *a5;
235: long        mode;
236: {
237:   int       sts;
238:   long      *ladr;
239:   char      *adr;
240:   unsigned short   *sadr;
241:   char      *a1;
242:   char      *a2;
243:   int       i;
244:   int       no;
245:
246:    sts = 0;
247:
248:    sadr = (unsigned short*)(a5 + STAREC);
249:    sts = *sadr;
250:
251:    sadr = (unsigned short*)(a5 + DMALEN + 2);
252:    sts += *sadr;
253:
254:    if( rdmaxr<sts ) {
255:            sts = 0x5007;
256:    }
257:    else {
258:            ladr = (long*)(DMALEN+a5);
259:            sts =  *ladr;
260:
261:            sts <<=8;
262:            sts <<=2;
263:            sts -= 1;
264:            no = sts;
265:
266:
267:            ladr = (long*)(DMAADR+a5);
268:            a1 = (char*)*ladr;
269:
270:
271:            sadr = (unsigned short*)(a5 + STAREC);
272:            sts = *sadr;
273:
274:
275:            sts <<=8;
276:            sts <<=2;
277:            sts += 1;
278:
279:            a2 = (char*)(SRAM+sts);
280:
281:            if( mode == 0 ) {
282:                    for( i=0 ; i<no ; i++ ) {
283:                            a1[i] = a2[i];
284:                    }
285:                    sts = 0;
286:            }
287:            else if( mode == 1 ) {
288:                    for( i=0 ; i<no ; i++ ) {
289:                            a2[i] = a1[i];
290:                    }
291:                    sts = 0;
292:            }
293:            else if( mode == 2 ) {
294:                    sts = 0;
295:                    for( i=0 ; i<no ; i++ ) {
296:                            if( a1[i]!=a2[i] ) {
297:                                    sts = 0x700b;
298:                                    break;
299:                            }
300:                    }
301:            }
302:
303:
304:
305:    }
306:
307:    return( sts );
308: }
309:
310:
311: /*****************************************************************
312:    dskctrl ディスクコントロール
313:    ASMを強引にハンドディスコンパイル
314: *****************************************************************/
315: int dskctrl( a5 )
316: {
317:   char      *adr;
318:   long      *ladr;
319:   char      c;
320:   int       sts;
321:
322:    sts = 0x42;
323:
324:    adr = (char*)(SRAM+0x400);
325:    c = '¥xf9';
326:
327:    if( c!=*adr ) {
328:            sts = 2;
329:    }
330:
331:    adr = (char*)(a5+GETDAT);
332:    *adr = (char)(sts);
333:
334:    return( 0 );
335: }
336:
337:
338: /*****************************************************************
339:    dskini  ディスク初期化ルーチン
340:    ASMを強引にハンドディスコンパイル
341: *****************************************************************/
342: int dskini( a5 )
343: char        *a5;
344: {
345:   char      *adr;
346:   char      *wadr;
347:   char      **ladr;
348:   int       sts;
349:   char      c;
350:
351:    sts = 0x700d;                       /* Err code set             */
352:
353:    adr = (char*)(SRAMMD);              /* SRAM使用モードチェック      */
354:    if( *adr!=1 ) {                     /* 1=RAM-DISK mode          */
355:            PRINT( (unsigned char*)"S-RAMをRAM-DISKとして使用できません" );
356:    }
357:    else {
358:            adr = a5 +  MXUNIT;     /* 最大unit  セット              */
359:            *adr = 1;
360:
361:            ladr = (char*)(a5 + BPBPOI);    /* BPBテーブルアドレスセット    */
362:            *ladr = &inittbl;
363:
364:            ladr = (char*)(a5 + DEVEND);    /* デバイステーブルエンドアドレスセット */
365:            *ladr = &inittblend;
366:
367:            adr = a5 + BDEVNO;      /* デバイス番号取得               */
368:            *_devmes = *adr + 'A';
369:            PRINT( (unsigned char*)_devmes );
370:
371:            adr = (char*)(SRAM+0x400);
372:            c = '¥xf9';
373:
374:            if( *adr!=c ) { /* !=0xf9 .初期化する          */
375:                    fatdir();
376:                    PRINT( (unsigned char*)_mesini );
377:            }
378:            else if( K_KEYBIT(0x0e)&1 ) {   /* シフトキーが押されていれば無条件初期化*/
379:                    fatdir();
380:                    PRINT( (unsigned char*)_mesini );
381:            }
382:            else {
383:                    PRINT( (unsigned char*)_mesnoi );
384:            }
385:
386:            sts = 0;                /* 初期化成功                    */
387:    }
388:
389:    return( sts );
390: }
391:
392:
393:
394:
395: /*****************************************************************
396:    ディレクトリ管理領域初期化
397:    ASMを強引にハンドディスコンパイル
398: *****************************************************************/
399: void fatdir()
400: {
401:   char      *adr;
402:   char      *adr1;
403:   long      *ladr;
404:   int       i;
405:   long      n;
406:
407:
408:    adr = (char*)SYS00d;                /* SRAM書込許可 */
409:    *adr = 0x31;
410:
411:    adr = (char*)(SRAM + 0x400);
412:
413:    for( i=0 ; i<2048 ; i++ ) {     /* fat clr               */
414:            adr[i] = 0;
415:    }
416:
417:    ladr = (long*)adr;
418:    *ladr = 0xf9ffff00;
419:
420:    n = GETTIME();
421:    n >>= 8;
422:    d_tim = n;
423:
424:    n = GETDATE();
425:    n >>= 8;
426:    d_dte = n;
427:
428:    adr = d_dat;
429:    adr1 = (char*)(SRAM + 0x800);
430:    for( i=0 ; i<32 ; i++ ) {
431:            adr1[i] = adr[i];
432:    }
433:
434:    adr = (char*)SYS00d;                /* SRAM書込禁止 */
435:    adr = 0;
436:
437: }
```

▶そういえば，ドライブのクリーニングをここ数カ月忘れていた。　吉村　元伸(19)富山県

EPA2 補講

プロジェクトチームDōGA
かまた ゆたか

「EPA2」はペイントソフトと思われがちですが，正しくはエフェクトソフトです。俗にいう「森山効果」をつけるためのツールといってもよいでしょう。今回は，まず基本機能を使いこなせるようになりましょう。

はじめに

難航している法人化問題に頼もしい助っ人が現れました。税理士のHさんです。当方の監査役も税理士ですが(実は父親だったりする)，CGやコンピュータには疎いため，我々の活動をなかなか理解してもらえないという問題点がありました。その点，このHさんは，Oh!Xの読者であり，CGAシステムのユーザーでもあるということで，万全です。

そのHさんがおっしゃるには，やはり現在の組織には，法律的にいろいろ問題点があるそうです。

「たとえばですね，アマチュアのDōGAと会社のドーガは，名目上別の団体ということになっていますが，名前もほとんど同じ，代表者も同じということであれば，税務署からは同じ団体とみなされて課税されます。経理を分けるのでしたら，せめて代表者だけでも別にしとかないと……」

早速検討の結果，学生に代表をさせるのは荷が重いので，アマチュアの代表はかまたのままにして，会社の代表つまり社長を別の人にするということになりそうです。新しい社長は，来年新入社員として入社するMAX田口君が有力です。

「どうせなら，この，新入社員が社長をするという制度，毎年恒例化しない？」

「いいね。そして，前の社長はヒラに落ちることにしよう」

「名づけて，“大富豪人事”」

本気か？　本当にそんなことするのか？　でも，やりかねないだけに怖い……。

＊　＊　＊

さて，ご存じのように，CGAシステムのマニュアル T-185「EPA2基礎実習」の講義は，「休講」となっています。これは，簡単に推測できるでしょうが，担当教官であるMAX田口君が原稿を落としたということにほかなりません。マニュアルには，「補講については，追ってOh!Xにて指示する」とありますから，当然この原稿は田口君が書くべきですよね。

図1　メインメニュー

ということで，ここでは，EPA2のマニュアル，つまりすべての機能をひとつずつ解説するつもりはありません。Graphic Galleryの写真1のような，稲妻がピカピカ光る「森山効果」の全貌を暴くことを目的とします。さらに，「EPA2.X」を使って，そのほかの特殊効果にも挑戦したいと思います。

ところで，今回使用するEPA2は，CGAマガジン2号で発表されたver.1.05.1 を使用します。本誌1992年7月号の「EPA2.X」では，マクロ機能がないので，同様の処理を行うのは不可能ではありませんが，かなり面倒です。この際，バージョンアップしてくださいね。

EPA2の基本的な使い方

ここのところ，上級者向けの内容が続いていましたので，今回からしばらく初心者向けにしたいと思います。ですから解説は，具体的に，ていねいに行います。上級者にとってはまどろっこしいでしょうが，内容は上級者にも十分活用できるテクニックですすので，ちゃんと修得してください。

とにかく，とりあえずEPA2の基本的な使い方をマスターするところから入っていきましょう。

1)　起動と終了

EPA2を起動すると，図1のようなメインメニューが現れます。意味のわからない英語が並んでいますが，全然難しくないので安心してください。試しに，いちばん下の「Exit」をクリックしてみましょう。

“また会おう　わっはっはっはっは”

終了してしまいましたね(いきなり終了してどうすんねん)。本当に実行した方は，もう一度起動し直してください。

このように，EPA2では文字によるボタンメニュー方式を採用しています。現在の主なペイントソフトは，アイコン方式なのに，なぜあえてこの方式にしたのでしょうか？　それは……単にアイコンをデザインするのが面倒だったからだそうです。

ところで，メインメニューの「Epa2」のボタンを押すとどうなるのでしょうか？　正解は，自分でやってみてください。

2)　フリー描画

メインメニューのいちばん上「Free」をクリックしてください。新しくフリー描画のメニューが現れます(図

2)。そのメニューは無視して，背景の黒いところで，ボタンを押しながらマウスを動かしてみてください。当然ですが，線が描けます。

ところで，「Free」のメニューが消えてしまいました。メニューを出すのは右クリックです。このメニューで，色を変えてみましょう。メニュー上部にある赤，緑，青のバー(カラーバー)をマウスで動かします(図3)。すると，すぐ左の部分に，調合された色が表示されます。簡単ですね。変更された色で，画面上にグリグリ線を描いてください。

ちなみに，このメニューが出ている状態で，右クリックをすると，スポイト(画面上の色を採る)になります。

3) 注意

ここで突然注意が入ります。賢明なる読者の皆さんのなかには，ここまで読むと「もう，このソフトは見切った。あとはもう自分でわかる」という方もいらっしゃるでしょう。それは結構です。

しかし，「なんだこのソフト，線はギザギザで粗いし，筆の追従は悪いし，使い勝手もよくない。こんなペイントソフトはいらない」と思うのは間違いです。もう一度いっておきますが，これはペイントソフトではありません。エフェクトソフトなのです。

その威力を知ることになるのは，今回の後半から次回になるでしょう。とりあえず，エフェクトをつけるために，知っておく必要のある機能だけを順番に解説していきます。あまり読み飛ばすと，あとで後悔しますよ。それでは話を続けます。

4) 透明ビット操作

知っておく必要のある機能だけを，と書いたばかりですが，いきなり知らなくてよいことを書きます。色変更のカラーバーに「F9EBh」,「Ib」とか表示されていますが，「F9EBh」は現在の色の16進数表記で，「Ib」は透明ビット(あるいは輝度ビット)を意味します。

この赤，緑，青の下のバーは，透明ビットの操作バーです。透明ビットは，ON/OFFの2段階しかありませんので，クリックするたびに，透明と不透明が切り替わり

図2 Freeメニュー

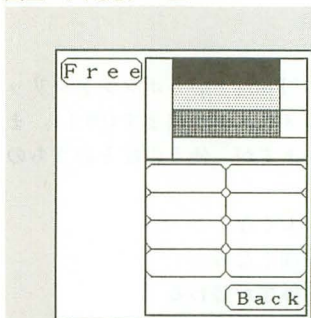
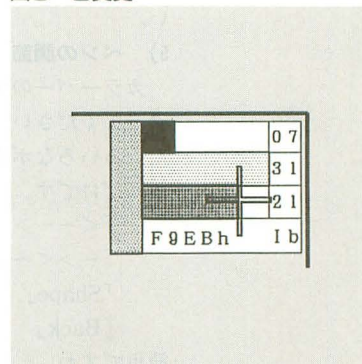



図3 色変更

「XVGA-1v」試用レポート

マイコンソフトから発売されたマルチ機種対応ビデオスキャンコンバータユニット「XVGA-1v」を試用する機会があったので，実際の性能などを報告します。

このハード，いったい何なのかといえば，コンピュータの画面をビデオ信号に変換して，ビデオに録画したり，プロジェクタで上映したりするものです。これを使えば，CGAシステムで作ったアニメーションがビデオにガンガン録画できます。つまり，ビデオボードと同じような働きをするユニットです。

そういえば，マイコンソフトからは，以前，「XAV-1s」という似たような名前の，似たようなユニットが出ていました。この「XAV-1s」は価格が安かったのはよいのですが，接続するとX68000のディスプレイが見られなくなるうえ，お世辞にも画質がよいとはいえず(かなり個体差がある)，当チームとしてもあまりお勧めしていませんでした。

しかし，この「XVGA-1v」では，さすがにそのへんのところは，十分改良されており，ちゃんとアナログRGB出力もつき，画質も改善されています。そう，問題なのは画質！ 早速，当チームで，波形/ベクトルモニタなどを使って測定しました結果，ビデオボードと同じだけの性能をもっています。

なるほど，これでビデオボードより安ければ，完全に「買い！」と断言できるのですが，残念ながらお値段は69,800円とビデオボードの2倍もの価格になっています。

もちろんその分，ビデオボードにはないメリットがいくつかあります。

1) 31kHzモードの画面が変換できる

それがなぜうれしいかといえば，たとえばCAD.Xでモデリングしているところなんかもビデオに落とせるということです。新入生向けに「CGA制作入門」というビデオを作る場合などに，非常に有効です。当チームでも，上映会でCGA制作実演なんかするときに，たいへん重宝しています。

また，「パロディウスだ！」のように，15kHzのモードを持っていないゲームの画面もビデオに落とせるというメリットもあります。

ただし，その代わり15kHzモードは使えません。そんなに困ることはないとは思いますが，一応ご注意ください。

2) スロットを使用しない

ご存じのように，ビデオボードは，何の意味もなくスロットを2つも占有してしまうという実に許し難い仕様になっています。その点，この「XVGA-1v」は，同様の働きをしながら，スロットはひとつも使用しません。

ですから，「MIDIボードや，SCSIボードも同時につなげたいのにスロットがいっぱいダー」というユーザーには，大きなメリットといえるでしょう。

3) いろいろなマシンに使える

この「XVGA-1v」はX68000以外にも，PC-9801，FM TOWNS，Macintosh(変換アダプタが必要)，IBM PC互換機などたいていの機種と接続することができます。ですから，ほかの機種も持っていて，そちらの映像もビデオに落としたいといった希望のある方には，お買い得といえるでしょう。

4) オーバーレイユニット

この「XVGA-1v」には，オーバーレイユニットというオプション(定価未定：4万円ぐらい？)が近日発売されます。こいつが凄い！ CGの指定されたある範囲の色の部分を透明にして，実写映像と合成したり，逆に実写映像のある範囲の色を透明にして，CGに乗せたりできます。

えっ？ それがどうしたって？ これって，ブルークロマキー合成ができるってことだぞ！えっ？ それ何って？

いままでのスーパーインポーズは，実写を背景にしてCGを重ねることができたけど，その逆ができませんでした。この逆がブルークロマキーです。つまり，CGで作った未来都市の中を，実写の人間が歩き回っているというような映像が可能になるのです。従来，こんな機材は，うん十万円してたんやで。はっきりいって，こいつは凄いぞ。

実際に試作品を触ってみましたが，透明になる部分の色の設定もちょっと手間取るし，そんなに完璧に合成できるってものじゃないですけど，いままでまったくできなかったものが，一応できるようになったのですから，大きな進歩です。

とりあえず，使ってみた感想としては，「とっても面白かった」です。

＊　＊　＊

ということで，結論としては，上記の特徴がメリットとなる方にはお勧めできるハードといえます。特にオーバーレイユニットは，うまく使えば面白い表現がいろいろできるので，要チェックといえる周辺機器でしょう。

ます。

しかし，CGAシステムの画像ファイルにおいて，黒以外の色で透明であることは意味をもちません。だから，ここは，黒い色で塗られているのか，黒い透明なのかを判別するためだけの機能です。

また，「F9EBh」など，16進数表記がわかって何が便利かというと，別に大したメリットはありません。ほら，知らなくてもよかったでしょ。えっ？ じゃあ書くなって？ だって，カラーバーの説明を読んだとき，疑問に思った読者も多いんじゃないかなぁって思ったんですけど……。

という感じで，とにかく今回解説していない機能は，とりあえず使うことはありません。気にしないでください。

5） ペンの調節

カラーバーのすぐ右下の「Pen」というボタンをクリックしてください。「Pen」のメニューが出ます（図4）。またいろいろなボタンがありますが，使うのはそのうちの4つだけです。

「<−−>」：ペンが太くなる
「−><−」：ペンが細くなる
「Shape」　：ペンの種類が替わる
「Back」　：上のメニューに戻る

簡単ですね。

「Shape」をクリックすると，ペンは「Square：四角」，「Round：丸」，「Blush：エアブラシ」になります。ただし，ペンが細すぎると，差がなくなってしまいます。通常は，いちばん細い状態のペンか，ある程度太さがあるエアブラシを使用します。

6） ファイル入出力

そろそろCGAシステムらしい機能が出てきます。「File」は，画像データをロードしたり，セーブしたりするボタンです。メインメニューやペンのメニューなどいろいろなところにあります。

クリックすると，図5のようなメニューが現れます。確かに，「Load」や「Save」もありますが，それ以外のボタンもたくさんあります。とりあえず，基本的な機能から紹介しましょう。

「Load」「Save」は文字どおりですが，いきなり「Load」をクリックすると，

"No Such File."（そんなファイルはあらへん）

と文句をいわれます。まず，ファイル名を指定してからにしましょう。

ファイル名の指定は2通りあります。まず，すぐ横の「Dir」をクリックすると，カレントディレクトリのなかの画像ファイルを1つ，上部の窓に表示します。何度もクリックすれば，そのうちに，ロードしたい画像名が得られるでしょう。

もうひとつは，上のファイル名が表示される部分をクリックさせ「ファイル名入力メニュー」を出す方法です。簡単なキーボードが表示されますので，文字をクリックしてください。「.PIC」は省略可能です。入力が終わると「Enter」で決定します。なお，このメニューが表示されているときは，キーボードでも入力できます。

さて，「File」メニューの上の段の「(Save and) Next」ですが，これが最もよく使うボタンです。たとえば，現在「test004.pic」を表示しているときにこのボタンをクリックすると，この画像をセーブして，次の画像，つまり「test005.pic」をロードします。1枚の画像に何らかの処理を加えて，次の画像に移るときに使用するわけです。

同様に「Next」は次の画像をロードするだけ，「Prev」は前の画像をロードします。

透過光

もうそろそろ，ペイントソフトと同じような内容に飽きてきたころでしょう。それでは，EPA2の最大の「売り」といわれる透過光の機能を使ってみましょう。

まず，何かの画像を用意してください。別に2Dの絵でもかまいませんが，あとで動画データが必要ですから，AUTO.Xでも使って，何か3Dの動画を用意すればよいでしょう（オーバーライトしてもよいように，コピーしておいてください）。

1） 基本的な透過光

まず，メインメニューから，真ん中ぐらいの「Filter」を選択します。するとセレクトメニューが現れます。これは，透過光の光り方を選択するものです。いろいろ並んでいますが，通常使用するのは「Snow Fire」と「Random Fire」です。

「Snow Fire」は，「米」という字のように8方向に光ります。「Random Fire」は，エアブラシで描いたような光り方をします。

今回は，「Snow Fire」を使ってみましょう。「Snow Fire」をクリックするとメニューが出ます（図6）が，とりあえず，無視してください。そして，画面上のどこかをクリックしてみると……どうです，凄いでしょう。画面上の，クリックされたドットと同じ色の

図4 ペンメニュー

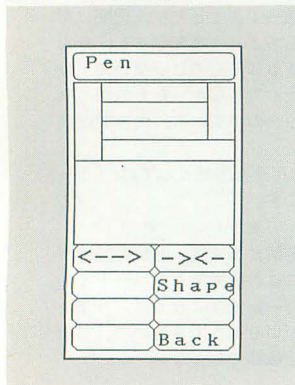
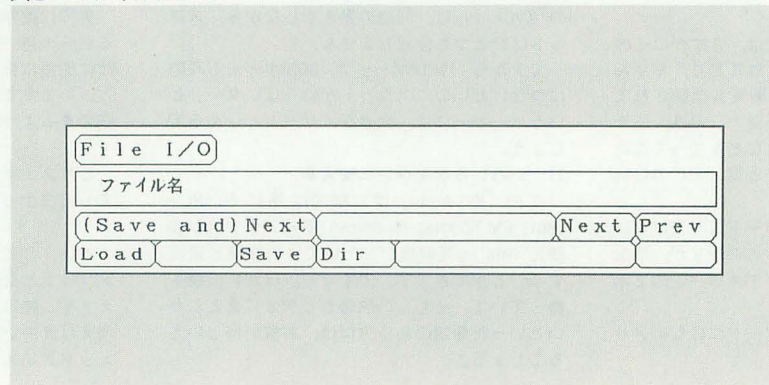



図5 ファイルメニュー

部分が華やかに輝きます。

実際にEPA2を使いながら読んでいる方は，思わずそこらじゅうを輝かせて，画面をすっかり真っ白にしてしまうと思います。とりあえず，右クリックして，先ほどのメニューを出してください。「Undo」を押せば元に戻ります。

2） 透過光の調整

この透過光は，光らせる強さを変更できます。上部にあるバーをマウスでつかんで右のほうへ持っていってください(図7)。「Str」の値が最大32まで大きくなります。その状態で，先ほどと同様に画面上の任意の色を指定してやると，先ほど以上に派手に輝きます(ちょっと処理に時間がかかる)。

ところで，この透過光の機能では，指定された色と同じ色のところが全部光ってしまいます。しかし画面上には，光らせるつもりはないにもかかわらず，たまたま光らせる色と同じ色になってしまった部分もあるかもしれません。そのようなときは，光らせる範囲を変更してから，色を指定してください。

範囲の変更は，まずメニューを出して「Area Set」をクリックします。するとメニューが消えますから，画面上の2点を指定します。すると，その2点を対角線とする長方形が領域指定され，点滅する長方形で表現されます。これで，この長方形の領域以外に同じ色が存在していてもその部分は光りません。

3） うまく光らせるために

しばらく遊んでいればわかりますが，きれいに光る色とそうでない色があります。まず，極端に暗い色は光りません。具体的にいうと，RGBの各値がすべて5以下(注：EPA2の色の強さは0～31)の場合です。逆に，各値がすべて25以上という，白に近い色の場合は，まわりのにじみの部分はちゃんと発生するのですが，もともとが白っぽいので，あまり光っているという感じにはなりません。

また，RGBのどれか1つでも4以下だと，中心部分が白くなりません。たとえばブレーキランプのように赤い物体が光る場合，赤く光るといっても，中心の最も明るいところは白っぽくなります。この白っぽさが，いかにも輝いているという感じにさせるわけです。

逆に，赤い光というのを強調する場合には，G,Bを2か3ぐらいにして，この白っぽい部分を作らないという使い方もあります。

ということで，きれいに光らせるには，RGBの各値を5～25の範囲にして，ちょっと暗いかなと思うぐらいの色にしておくのがコツです（写真2）。

4） いろいろな光らせ方

たとえば，暗い色を強く光らせる(Strの値を大きくする)のと，明るい色を弱く光らせるのでは，結果が違ってきます。元の色にかかわらず，強く光らせた場合，まわりへの影響(にじみ具合)が大きくなります。ですから，その2つの差は，光らせた色の部分は同じですが，暗い色を強く光らせたほうが，まわりのにじみ方は大きくなります。場合によって使い分けてください。

もうひとつ，これは特に「Random Fire」のときに有効なテクニックです。「Random Fire」は，「Snow Fire」と比較すると，Strの値が同じでも光り方は弱くなってしまいます。

だからといって，Strを強くすると，まわりのにじみばかり大きくなって，解像度の問題でムラが発生してしまいます。そのような場合は，光らせる強さはそのままにして，同じところを何度も重ねて光らせてやればよいのです。

重ねて光らせるのはいたって簡単です。まず，光らせたい色のところでクリックすると，通常の処理を行います。それに続いて，その色のところでもう一度クリックすれば，同じところがもう一度光ります。

Strが16のままの場合，だいたい4回重ねれば，Strが31の場合と同じような色合いになります。

5） ちょっとアルゴリズム

ここで賢明なる読者には，疑問が湧いてくるかもしれれ

図6 Snow Fireメニュー

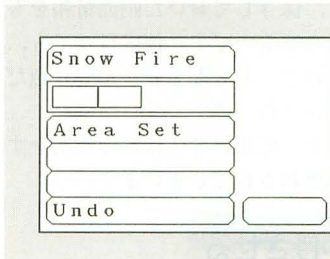
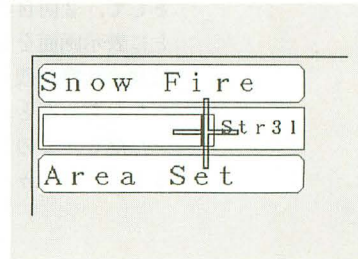



図7 強く光らせる

各読者連絡事項

■CGAコンテスト事務局より（現地スタッフ募集）

もう連絡の必要もないと思いますが，第6回アマチュアCGAコンテストの締め切りまで残すところ1カ月！ 最後の仕上げにガンバレ！ 今回は昨年の上位入賞者が次々と欠場を表明しているとのウワサもあります。もしかしたらチャンスかもしれません。また，1カット・4カット部門は，いまから制作しても十分間に合います。そっちもガンバレ。

さて，ここで，現地(東京)スタッフを募集します。毎年，大きな赤字を出しているコンテストの諸経費を削減するため，今年から本格的に，現地スタッフを登用することを計画しています。

毎年，当日の朝早く来てくれた観客は，なし崩し的にスタッフとして働かされていましたが，当日だと，できる内容は限られていますし，事前の打ち合わせもできません。そこで今回は，事前に現地スタッフを募集し，資料を送り，仕事の分担などを決めておこうというわけです。

コンテストの日程は，現在のところ，3月6日が有望なので，その日，会場に来られる方に限ります。場所は国会議事堂の隣，つまり永田町になりそうですが，まだ完全に押さえていません。仕事の内容も未定です。

詳しいことは，すでに東京に潜入している当チームのスタッフ(寺田，三保)と打ち合わせしてもらうことになるでしょう。

例によって，報酬は(たぶん)何もありませんが，面白そうだと思う方は，ぜひ応募してください。

〒533 大阪市東淀川区淡路
5-17-2-102号
DōGA内「CGAコンテスト事務局」まで

とりあえず，神奈川県の鈴木さんは，当日の「サクラ質問要員」に登録されています(4月12日にいただいた手紙はちゃんと残っているぞ)。

■CGAコンテスト上映会の募集？

来年4～5月にかけて，第6回CGAコンテストの上映会を全国各地で行いたいのですが，共催してくれる個人・団体を募集しています。とりあえず，場所を手配できる方，ご連絡ください。

■私的な連絡

「ああっ！お姫さまっ！」の高倉様，誠に恐れいりますが，ご連絡ください。先日いただいたお手紙をスタッフのミスで紛失してしまい，連絡先がわからなくなってしまいました。誠に申しわけありません。ごめんなさい。

ません。「同じ色を重ねて光らせるといっても，1回目に光らせた時点で，選択された色自身が別の色になってしまっているのでは？」

これは，次のような例で問題になります。たとえば，さまざまな色が光っているネオンサインの場合，最初に赤を光らせると，そのまわりが赤くなります。そのため，次に青を光らせようとしても，赤の近くにあった青の部分はすでに紫色になっていて，青の部分のすべてが光ってはくれないのです。

昨年の7月号の付録ディスクとして配布したCGAシステムのEPA2では，この問題が解決されておらず，複数の色を光らせることがきわめて困難でした。しかし，最近のバージョンではちゃんと改善されています。

まず，「Filter」に入った時点で，その画面をメモリ内に保存します(アンドゥバンク)。そして，1回目にある色を指定されたとき，表示画面上では光って色が変わっても，保存しておいた画面はそのままにしておきます。そして，2回目の指定は，保存しておいた画面情報をもとに表示画面をさらに光らせるのです。何度行っても，最初の状態が残っているので，もともとどこが同じ色だったかちゃんとわかるというわけです。

ただし，この「Filter」を一度抜けて，ほかの作業をすると，アンドゥバンクが更新されてしまいます。

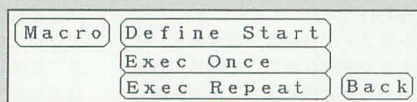
ぼやけさせる

透過光の次によく使うのが，「Focus」つまり，ぼやけさせるという効果です。ピントがずれたような感じにしたり，もやもやっとしたものを描いたりするのに便利です。使い方も簡単ですので，ついでに修得しておきましょう。

メインメニューから，「Edit」を選択します。新たに選択メニューが出ますので，いちばん下の「Soft Focus」を選択します。すると，「Normal」と「Super」という2つのメニューが出ます。これは，ぼやかし方のアルゴリズムが2種類用意されているということなのですが，正直いってあまり差はありません。「Super」のほうが，若干ぼやけ方が強いけど，ちょっとムラが発生するといった程度です。ということで，どちらを選択していただいても結構です。

選択すると，フリー描画のときと同じメニューが出ます。カラーバーもありますので，これで色を選択し，その色の部分だけをぼやけさせる……なんてのはウソです。私も，いまこのメニューを見て驚きました。このメニューは「ハッタリ」です。なんの意味もありません。

作者の森山さんに聞こうとしたら，……どっかに行っちゃいました。これは，いわゆる単なる手抜きでしょう。

図8　マクロメニュー

まぁ，「File」「Undo」といった機能は便利なので利用してください。「Pen」や「Palet」のボタンは，何も見なかったことにしましょう。

さて，気をとり直して続けましょう。ぼやかせるのは，透過光の範囲を設定したときと同じように，長方形領域を指定します。処理したあとも，この長方形が点滅していますので，必要ならば複数回指定します。点滅している長方形領域を消したり，修正したりする場合は，右クリックです。

この「Focus」は，強さを設定することができません。ですから，ぼやかし方を強くするには，このように処理の回数を増やしてやるしかないわけです(森山さんには改善してくれるようにいっておきます)。

実験してみるとわかるのですが，画面全体を軽くぼやけさせると，妙にリアル感が増します。これは，アンチエイリアスと同様に，エッジのギザギザが目だたなくなるのと，実写の場合は多少はピントがずれているからです。画像データのファイル容量が大きくなるのを気にしなければ，かたっぱしからぼやけさせるのもひとつの手法といえます。

マクロ機能

CGAシステムは，静止画のCGではなく，CGアニメーション作品の制作を目的にしていることはご存じでしょう。ですから，通常扱う画像は，1枚の静止画ではなく，大量の動画となります。いままで解説してきた，透過光やぼやかすといった効果を，大量の動画に対して1枚ずつ行うのは手間がかかります。それを一挙に解決するのがマクロ機能です。

ひと言で解説すると，マクロ機能は，マクロ定義をスタートさせてから終了させるまでに行った動作を，自動的に何度も繰り返して行う機能です。このマクロ定義中に，「File」の「(Save and)Next」を実行しておけば，1つの処理を行って，自動的に次のフレームの画像に移るわけです。

1）マクロの実際

それでは実際にやってみましょう。例題として，宇宙戦艦が横切るカット(写真3，4参照)で，噴射口を光らせてみます。

まず，「File」で1枚目の画像(test001.pic)をロードします。もしも，この画像に噴射口が見えていない場合は，「Next」を何度かクリックして，噴射口が見える画像までフレームを進めてください。

準備ができましたら，メインメニューから「Macro」に入ります。マクロのメニューが出ますので(図8)，いちばん上の「Define Start」をクリックします。これでマクロ定義状態になり，自動的にメインメニューに戻ります。

マクロ定義中でも，操作は変わりません。「Filter」に入って，「Snow Fire」を選択して，適当な強さにして，光らせたい部分をクリックします。うまく光らせたら，右クリックでメニューを出し，「File」に入ります。ここで，「(Save and)Next」して画像をセーブしたら，あとは

「Back」を選択してメインメニューまで戻ります。

再び「Macro」に入ると，今度は「Define End」のボタンしかありませんから，これをクリックします。これで，マクロの定義が終了します。

定義したマクロを実行させるためには，2つの方法があります。マクロの定義状態から抜けると，マクロのメニューは，再び図8の状態に戻ります。まず，真ん中のボタン「Exec Once」では，マクロを1回だけ実行します。「Exec Repeat」は，画像がなくなるまで永遠に繰り返すという意味です。通常使用するのは，「Exec Repeat」です。クリックすると，次々と画像を処理していきます(この例では，オーバーライトしますので，あらかじめコピーを用意してください)。

すべての画像を処理すると，「No Such File」のエラーが出て，止まります。

このように，マクロ機能は非常に便利です。また，EPA2のほとんどの機能がマクロでも有効で，かなり複雑なこともできます。マクロが思ったように作動せず，中止したい場合は，右クリックをしてください。

ところで，現在の最新バージョン(近日発表予定)では，このマクロをロード，セーブできるようになります。複雑なマクロも，その都度いちいち定義し直す必要がなく

夫婦でQ&A

先日，ゆたかさんといっしょに，日本橋に(音楽の)キーボードを買いに行きました。いろいろな種類がありましたが，選んだポイントは，タッチレスポンスとMIDI端子があることです。そこで，さっそくX68000にMIDIボードをつけたのですが，実は2人ともMIDIがつくと何ができるのかよくわかっていません。とりあえず，家事の合間に，ポロンポロンと弾いて遊んでいます。

*　*　*

Hさん(城陽市ってどこです？)：**ど～がちゃんへ。スーパーファミコンで動作する3次元CGツール作ってくれ～。パソコン高いぞー。バーPーうぅー。もう死んでやるー。**(以下解読不能)
ゆたか：何があったか知らんが，まずは落ちつけ。
うさ子：そうです。自殺をすると，あの世で公務員をしなきゃいけないんですよ。
ゆたか：なかなか，難しいボケやな。わかる人おらへんのとちゃうか。
Hさん(しが)：**住所　滋賀県滋賀郡志賀町**(以下省略)
ゆたか：“しが”を統一してください。
Hさん(滋賀)：**POLYPHONていうボードがありますが，DōGAボードも作ってください。R4000，100MHz，24bitフルカラー，16bit A/D，D/Aコンバータつき。そのためなら，死ぬ気でお手伝いしますよ。**
うさ子：そういうのって，簡単にできるもんなんですか？
ゆたか：不可能じゃないけど……。それじゃ，とりあえず，Hさんに設計，開発，製造，販売をまかせた！　死ぬ気で頑張れ！
Mさん(千葉)：**バグは友達だけど，怒る(起こる)とこわい。**
うさ子：友達は，大切にしなくっちゃ。
Kさん(神奈川)：**CGAマガジン5号は，飛行機の特集ですか。「空を飛ぶものなら何でも可」だそうですが，私がCGA動物園用に制作中だった「サラマンドラ(竜)」のようなものは不可でしょうか？**
うさ子：もちろん何でもOKです。空飛ぶうさ子とか……。
ゆたか：なんやねん，それは。同様に，カラスはどうかとか，羽の生えたトースターはどうかといったお便りもいただいています。確かに，何でも可ですが，素直にいろんな飛行機を作ってくれる方はいないのでしょうか？
Oさん(東京)：**もっと画期的なヤツを望んでいます。たとえば，変形合体して遊べるディスクや，家に届くとすぐ自らX68000に入って，勝手にCGAを作ってくれるようなのが欲しいです。**
ゆたか：わたしゃ，そんなのイラン。
うさ子：私は家事を手伝ってくれるようなディスクがいいな。
ゆたか：食器洗いするディスク？　何やねん，それは。
Sさん(神奈川)：**使いやすいツールがたくさん欲しいのはやまやまですが，DōGA内でも，すばらしい映像作品を作ってください。**
ゆたか：実は密かにコードネーム「DM」という作品をクランクインさせています。共同制作者は，「SWORD2」の森山氏，「MISSION」の浅野氏，「CADを使わせたら日本一」のTOSAKA，「EPA2」の森山氏，「芸術祭OP」の土田氏……。どうです，これ以上ないってぐらい豪華なメンバーでしょ。でも，作品自体はそんなに大したものではありません。それに，私が準備作業を遅らせて，全然はかどっていません。みんな私が悪いのです。完成しなかったらごめんなさい。
Kさん(東京)：**アニメーションが大好きで，CGAシステムを知ったときは「これは私の出番かな？」と思ったのもつかの間，難しいですね。山にこもって，CGAの何たるかを会得したいと思います。**
ゆたか：残念ながら，山にこもってもCGAを会得することはできないでしょう。そう，こもるなら，DōGAのプロジェクトルームですよ。
Sさん(東京)：**映像制作のノウハウを，Oh!X誌上で公開してほしい。**
ゆたか：先日，アニメ総会という手描きアニメをされている方々の上映会にて，CGAをPRする講演をしてきました。多くの方と知り合えるきっかけになってよかったと思います。そこで，さっそく，手描きアニメのノウハウについて，この連載を手伝ってくれる方を見つけてきました。題して「おしえて　アニメのえらい人」。現在構想中ですので，もうしばらくお待ちください。
うさ子：なんか，私がコメントを入れるようなお手紙が少ないですね。「の」の字でも書こうかな……。
ゆたか：すねてないで，キーボードでも弾いてなさい。
うさ子：わーい。
Kさん(北海道)：**CGAマガジンで，磁性面を目一杯使ったような，超大作アニメを一度くらい載せてください。**
Aさん(埼玉)：**一度，全部展開するとそれでひとつの作品になるようなものも作ってはいかがでしょうか。難しいとは思いますが，頭のスミにでも残しておいてください。**
ゆたか：そそのかされて，やってしまいました。CGAマガジン第4号，ただいま発売中！
うさ子：ねぇねぇ，何の曲がいい？
ゆたか：そうやな，スティングなんかどう？
うさ子：はーい。
Hさん(栃木)：**いままで，CGAシステムのためにX68000 PROを買って，メモリを4Mバイトにして，コプロを乗せて，100Mバイトのハードディスクを買ってしまいました。これでもCGAシステムは安いといえるのでしょうか？**
ゆたか：そういうことは，シャープにいってください。
Hさん(東京)：**僕は，武蔵工業大学のマイクロコンピュータクラブの部長をしている者です。第5回のCGAコンテストの上映会に行き，学祭でCGAコンテストのビデオと一緒に自分たちのCGAの上映会を開こうと思いました。(中略)我が大学の学祭であるMIT祭は，11月20日の午後から23日にかけて開催されます。場所は，東急大井町線尾山台駅下車徒歩15分程度です。**
(以下省略)
うさ子：ということですので，地元の方などは，ぜひご覧になってください。
ゆたか：同じ頃，京大マイコンクラブも学祭で上映会していると思うわ。全国各地のCGAの上映会情報をまとめて告知するようなコーナーも作ってもいいね。
うさ子：武蔵工業大学の皆さん，学祭頑張ってくださいね。
ゆたか：あれっ？　もうキーボードは飽きたん？
うさ子：ううん。ねぇ，もっとリクエストは？
ゆたか：第三の男，ムーンリバー，戦場のメリークリスマス……。楽譜ないのに，何でも弾けるの？
うさ子：知っている曲なら，簡単な伴奏つけて弾けるよ。でも，ゆたかさんのリクエストって，みんな映画音楽ね。
ゆたか：そういえば，最近映画行ってないなぁ。「アラジン」でも行きましょうか？

*　*　*

ということで，原稿もそこそこにデートに出かける2人でした。

なるわけです。

2） ファイル名に関する注意

少し難しい話になりますが，マクロ中のファイル名の管理方法について注意があります。さきほどから「オーバーライトするからコピーしといてね」と繰り返していますが，オーバーライトしない方法もあります。

それは，「File」に入ったとき「(Save and)Next」とせずに，

1．セーブしたいファイル名を入力する
2．「Save」をクリック
3．ロードしたいファイル名に戻す
4．「Next」をクリック

とすればよいのです。

このとき，たとえば「load001.pic」～「load020.pic」をロードして，「save001.pic」～「save020.pic」としてセーブすることはできますが，「save050.pic」～「save069.pic」とはできません。

EPA2では，ファイル名を「カット名」＋「フレームナンバー」＋「.pic」として管理しています。そして，「フレームナンバー」は，ロード用とセーブ用とを別々に管理しているわけではなく，現在のフレームナンバーを1つ持っているだけなのです。

同様に，「Pile」の機能を使う場合でも，フレームナンバーが異なる画像を重ねていくようなマクロは記述できません。

アニメートモード

このアニメートモードは，「森山効果」を描くとき，常に使用します。

アニメートモードというのは，1つ前のフレームの画像を透かして見ながら作画するモードです。このモードにするには，メインメニューから「Sys.」に入ります。わけのわからないボタンがたくさんあるシステムメニューが出ますが，上から6番目の「Animate Mode：OFF」をクリックしてください。表示が「ON」に切り替わります。

この状態になりましたら，とりあえず適当な動画データの1フレーム目を表示させて，好きなように描き加えてください。終わったら「(Save and)Next」で次のフレームをロードします。このとき，「SHIFT」キーを押すと，画面が点滅するように，1フレーム前の画像と現在の画像が交互に表示されます。

このアニメートモードを使えば，前のフレームに描き加えた内容を少し変化させたものを描き加えていくことができます。それを，HANIM.Xで動かせば，簡単な手描きアニメーションとなるわけです。まさに，パラパラマンガです。

この機能だけを使ったアニメーション作品が，当チームに数点送られてきています。3DのCGAと比べると，あまり長い作品はできませんが，「ウゴウゴ・ルーガ」の「もっとガンバレまさおくん」のようで，なかなか味があります。3DのCGAにちょっと疲れたときにでも試してみると，意外と面白いですよ。

その他

以上が，「森山効果」などを用いるとき，必ず知っておかないといけないことです。なんか，たくさんボタンがあるわりに使う機能は少なかったでしょう。

しかし，まだ紹介していない機能のなかにも，結構便利なものもありますので，特に有益なものをいくつか紹介していきましょう。

1） 512モード

最初に，EPA2は線がギザギザだと書きましたが，これは別に性能が悪いわけではありません。使用している画面モードの解像度の問題です。一般のペイントソフトは，512×512のモードですが，ご存じのとおり，CGAシステムでは，標準は256×256の画像を使用します。

EPA2でも，必要の際には512の画像も使用できます。メインメニューから「Sys.」に入って，下から2番目の「Screen Mode」をクリックするだけです。または，起動時に，

EPA2 test.pic

のように画像を指定するときは，その画像データが512のファイルならば，自動的に512モードとなります。

これでもう，線がギザギザなんてことはありません。通常のペイントソフト同様のクオリティの線が描けます。ただし，この512モードはメモリを多く使用します。2Mバイトしかない方は使用できません(ドライバなどを削れば可能)ので，ご了承ください。

2） 512モードの活用

通常，CGAシステムでは，256の解像度でアンチエイリアスを2倍ぐらいかけています。この画質の画像において，たとえば宇宙船のたくさんの窓を光らせようとすると，ちょっと問題が発生します。

窓が非常に小さいので，アンチエイリアスのために完

CGAマガジン編集部より

いよいよ第4号が完成しました。例によって，この4号もかなり遅れてしまいました。でもこれは作業にかかるのが遅かったのではなく，内容がハードだったからです。まるごと「X68000芸術祭 オープニングアニメーション全カット!!」です。1分50秒の作品を最初から最後まで，37カット全部入れました(もう，二度としないぞ)。

さて，芸術祭でご覧になった方も多いでしょうが，この作品の見どころは，完璧なまでのモーションデザインです。滑らかで，スピード感あるこの動きは，土田さんが1カット，1カット徹底的に入れ込んで制作したものです(Graphic Gallery参照)。

今回は，このすばらしい動きを楽しんでいただくために，ハードディスクアニメーション機能も搭載しました。一度作画した画像を，64×64の小さい画像に変換してハードディスクに詰め込みます。そして，ハードディスクから一気にアニメーションさせます。これで，メモリの少ない方でも，2分近くのアニメーションを画面上で見ることができるのです。さらに，内蔵音源だけで鳴るオリジナル曲も同時に再生します。まぁ，一度ご覧になってください。感激すること間違いなし！

さて，次回第5号「1周年記念号」の特集は，「空を飛ぶもの」です。現在，投稿データはそれなりに集まっていますが，まだまだ足りないので，ぜひ皆さんふるって投稿お願いします。特に，背景類が足りません。飛行機だけでは，なかなか「絵」になりにくいので，たとえば飛行場，格納庫，空母，なんかも募集しています。また，地形とか，2Dの背景画とかもOKです。よろしくお願いします。

全に窓の色にはならないのです。その結果，透過光のモードで窓の色を光らせようとしても，光る窓と光らない窓が出るうえ，それがフレームごとに異なって，ちらちらしてしまいます。

このような場合は，512の解像度でアンチエイリアスをかけずに作画しておき，EPA2でもその状態で透過光を与えます。そして，その処理を終えてから，アンチエイリアスをかけながら256に変換すればよいわけです。256に変換するのは，DCHANGE.X を使っても結構ですし，EPA2の「Paste」の「Differential」をマクロのなかで一緒に実行するのも便利でしょう。

3）　バンク機能

バンク機能とは，何らかの作業をする前に，現在の画像をメモリに保存しておく機能です。バンクには，アンドゥバンクとユーザーバンクがあります。

アンドゥバンクは，ある新しい作業に入る前(一度メインメニューに戻り，ほかの機能に入った瞬間)に，自動的に登録される機能です。また，「Push」ボタンを押すことで，現在の画像をアンドゥバンクに登録することもできます。

アンドゥバンクに保存された画像は，「Undo」ボタンを押せばいつでも取り出すことができます。その作業に入る前の画像に戻ってしまうのですから，まさにアンドゥといえるでしょう。

ユーザーバンクは，アンドゥバンクとは独立して，もう１画面保存しておくところです。保存，取り出しは，必要なときに手動で行います。バンクメニューの上部がユーザーバンクの内容で，「Push to User Bank」をクリックすると，表示されている画像がユーザーバンクにコピーされます。逆に「Pop from User Bank」をクリックすると，ユーザーバンクの内容が画面に戻ります。「Swap with User Bank」で，表示画面とユーザーバンクの内容を入れ換えます。

終わりに

前回(10月号)をご覧になった読者の皆さんから，さっそく，励ましや参加希望のお手紙をいただいています。ありがとうございました。

現在のX68000をめぐる環境は，決して絶好調とはいえません。それはメーカー側にも責任があるのですが，文句をいうだけではなんら改善はされないでしょう。

しかし，そういったX68000の状況にとらわれず，DōGA内においてのX68000ユーザーの活動は，ここ数年なんら衰えてはいません。メーカー側の責任を言いわけにせず，今後ますます頑張っていこうではありませんか(行動あるのみ)。

＊　　＊　　＊

さて，今月はEPA2の必要な知識についてひと通り解説しました。透過光の機能は十分楽しんでいただけると思います。次回は，いよいよ「森山効果」のテクニックを盗みたいと思いますが，もういちいちEPA2の使い方は詳しく解説しませんので，来月までに十分修得しておいてください。

DōGA　法人化への道

10月号で，DōGAの今後の方針，法人化の問題などを詳しく報告しましたが，状況は刻々と変わりつつあります。

まずは，公益法人を目指して，もう一度大阪府庁へアプローチに行ってまいりました。今度は，さる公益法人のお偉いさんの紹介で，少し上のお役人さまと会うことができました。

「基本的に，いまは公益法人の認可はきわめて難しいんですよ。そんな面倒なこといわず，株式会社でしたらいいじゃありませんか」

(だから，目的が利益追求じゃないんだって。なんで，世のため，人のために頑張ろうとするのを，お役所がじゃまするの？)

「何？　CGAっていう文化を広める？　何です？　それって，誰のためになるんですか？それじゃ，公益とはいえませんね。たとえば，老人福祉に貢献するとか，我々にわかるような内容じゃないと」

(いろんな文化を守る公益法人があるんですから，CGAではなぜいけないの？　CGAがわからないのなら，勉強してください)

「CGの技術を研究して，世の中に出す？　そういうことって，一般企業でもできますよね。一般企業でもできる内容については，公益法人とは認めない規則なんですよ」

(DōGAが非営利団体だからこそ，ボランティアのスタッフ，ボランティアのプログラマが集まっているのです。一般企業でDōGAの代わりをしてくれるところがあったら，私は苦労していません)

「使ってるパソコンは？　シャープ製？　それじゃだめだ。特定の企業の利益につながるような活動は公益法人として許可できません」

(おいおい，何を使っても，そのメーカーの利益にはなるぞ。そんなこといわれたら，何もできないじゃないか)

さんざんいわれること２時間半，結論は……，

「文部省にでも行って，相談してみたらいかがですか？」

(……)

もう，とにかくやる気なし！　府民の役に立とうという気は微塵もなく，ただひたすら，「せずに済むことなら，しない」という態度。ちょっと，何か反論すると「規則ですから」！

お役所には「府民の役に立たなければいけない」という規則はないのだろうか？

ということで，私はお役人さまと仲よくやっていく自信がありません……。

とまぁ，冗談はさておいて，やっぱり公益法人はきわめて難しいようです。う〜ん，困った。目標を掲げて２カ月で，方針変更か？

読者の皆さんは，どのように考えているのでしょうか。さっそく，10月号を読んだ方からのお手紙を見てみましょう。

Aさん：(中略)社団法人のような公益法人は，認可が難しいと思います。そこで(生活)協同組合という組織はいかがでしょうか。あまり詳しいことは知りませんが，協同組合は，株式会社と社団法人の中間，公益性の高い法人です。ただ，協同組合は，組合員相手にしか活動できませんが，組合費をたとえば１口：1,000円ぐらいにして，CGAシステムのマニュアル申し込みのカンパのように，必ず数口申し込むようにすれば，全CGAシステムユーザーが，組合員とみなされるのではないでしょうか？

なるほど，面白そうですね。でも，本屋で「生活協同組合の作り方」という本を探したのですが，見つかりませんでした(当たり前か？)。

Bさん：法人相手に映像制作業務をして，その利益をアマチュアの活動に回そうという話には反対です。プロのCG業界が，そんなに甘いとも，そんなに潤っているとも思えません。むしろ，そのようなことに力を注いでいると，本業(アマチュアCGAの普及)がおろそかになると思います。ここは，本業の活動で，ちゃんと採算が取れるようにしっかりするべきではないでしょうか。

う〜む，説得力あるなぁ。もう，会社のほうはつぶしたほうがいいかな？

てなことで，皆さんの意見を参考に，いろいろ検討しています。皆さんはどのようにお考えですか？　それから，どなたか協同組合について詳しい方，いらっしゃいませんか？　お便りください。

C Compiler PRO-68K ver.2.1 NEW KIT

Nakamori Akira 中森　章

ついに32ビットコードに対応した開発ツールの発売です
C言語，アセンブラ，リンカやコプロライブラリのほか，
Human68k ver.3に対応した各種ツールも同梱されています

はじめに

このたび，C Compiler PRO-68K（以下XCと呼ぶ）の新バージョンが発売になりました。これは従来のXC ver.2.1のアップグレード版で，開発ツールのX68030対応とHuman68k，ASK68K，OPMDRVのver.3システムの拡張部分のドキュメントから構成されています。以下にその内容を紹介していきましょう。

Cコンパイラの変更

Cコンパイラは従来のver.2.10からver.2.11へと少しだけバージョンが上がっています。ver.2.10と同じく，ドライバ(CCSUB.X)，プリプロセッサ(CP.X)，パーサ？(C0.X)，コードジェネレータ(C1.X)，オプティマイザ(C2.X)の5つのファイルがCC.Xにバインドされています。それぞれ，ほんの少しずつ変更がされているようですが，コンパイラの中心部であるC1.Xはver.2.10とまったく同じですから，X68000用のver.2.10と比べてCコンパイラ自身には大きな変更はないようです。

5/3.5″デュアルメディア6枚組44,800円(税別)
シャープ　☎03(3260)1161

XC ver.2.11ではMC68030（本当は68EC030だが以下では特に区別しない）用のコードを出力することはできません。コンパイラ自身に変更がないので当たり前といえば当たり前です。しかし，X68030対応といえば誰もがMC68030のコードを出力するコンパイラを思い浮かべるはずですから，少し肩透かしをくらった気分ですね。XC ver.2.11ではMC68030でのMC68000からの拡張機能に関してはライブラリで対応する方針のようです。MC68000には32ビットの乗除算や浮動小数点演算を処理する機能がないので，XC ver.2.11以前ではCコンパイラで必要になるそれらの機能はライブラリ関数で処理するようになっていました。XC ver.2.11でもそれは同様ですが，ライブラリ関数をMC68030のコードで書いたものに差し替えることで高速処理を実現しようとしています。

MC68000とMC68030のいちばん大きな違いは32ビットの乗除算と浮動小数点処理（正確にはコプロセッサの直接駆動ですが細かいことはいわないように）ですから，このような選択肢も間違いとはいえません。32ビット乗除算や浮動小数点処理のためのライブラリとして，XC ver.2.11では従来の，

FLOATFNC.L（FLOATn.Xを呼ぶ）
FLOATEML.L（FLOATn.Xに依存しない）

に加えて，

FLOATDRV.L（MC68882を直接駆動）

が用意されています。FLOATDRV.LはMC68030で拡張された機能を使用して書かれているライブラリです。これをFLOATEML.Lという名前に変更するとコンパイラの/Nfオプションで FLOATDRV.Lが利用できるようになります。本来ならCコンパイラのドライバにFLOATDRV.Lを使用するためのオプションスイッチを追加するのが筋のような気がします。この点を見てもコンパイラ本体にはほとんど改造が加えられていないのがわかります。なお，FLOATDRV.LはMC68882を直接駆動しますから，X68030本体にMC68882が実装されていないときには使用できません。

XC ver.2.11でのその他の変更は，GPIBインタフェイス用のライブラリ関数（同梱のGPIBDRV.SYSを組み込み時に使用できる）の追加，およびHuman68k ver.3.0で拡張されたDOSコールやX68030で拡張されたIOCSコール用のライブラリ関数の追加です。また，実行ファイルにリンクするスタートアップルーチン（__MAIN.O）にも変更が加えられています。

Human68k ver.3.0ではMC68030のcpRESTORE命令のバグ（仕様）のために従来の$FF50〜$FF7FのDOSコールが$FF80〜$FFAFでも使用できるようになっています（将来的には$FF80〜$FFAFのみになる）。メーカーは今後のプログラミングでは$FF80〜$FFAFのDOSコールを使用することを奨励していますが，その先陣を切って，XC ver.2.11のライブラリはすべて$FF80〜$FFAFのDOSコールを使用したものに書き直されています。しかし，このままでは古いバージョンのHuman68k上で動作させるのに不都合が生じるため，__MAIN.Oの中でDOSINITという関数を呼び出してDOSコールの$FF50〜$FF7Fの処理アドレスを$FF80〜$FFAFに相当する部分にコピーするようになっています。独自のスタートアップルーチンを使用している人がXC ver.2.11のライブラリを利用するときには注意が必要です。

アセンブラの変更

アセンブラのバージョンはver.3.00です。Cコンパイラとは違いアセンブラは正真正銘のX68030対応です。MC68030，MC68882の全命令，全アドレッシングモードがアセ

ンブルできます。それに加えて，.Ccpu疑似命令で対象MPUを指定すればMC68010，MC68020だけでなくMC68040(!)の命令までもアセンブルできるようです（マニュアルにこの記述はありませんが）。MC68020やMC68040でアクセラレータなどを作成しようとしている人には便利な機能ではないでしょうか。対象MPUの既定値はMC68030になっています。

また，.Ccpuのほかにもいくつか疑似命令が追加されています。まず，浮動小数点の記述ができるようになりました。たとえば，浮動小数点データを定義するとき，従来はメモリでのイメージそのままに，

```
.Cdc.l  $3f9df3b6
.dc.l   $3ff3be76,$c8b43958
```

などとしていた記述が簡単に，

```
.Cdc.s  1.234   (単精度)
.Cdc.d  1.234   (倍精度)
```

と通常の表現で記述できます。当然，拡張精度やパックド10進形式の浮動小数点データもそのまま記述することができます。浮動小数点定数を定義したり演算するための.Cfset，.Cfequといった疑似命令も用意されています。

その次はアラインメント疑似命令です。MC68030ではデータバス幅が32ビットになったために，ロングワードのデータは，4バイト境界にあるときもっとも効率的にアクセスできます。また，内蔵キャッシュを有効に使用するためには命令やデータは16バイト境界に配置するのが最適です。これらに対応するため.Calign疑似命令が追加されました。

```
.Calign 16
```

と記述すると命令コードやデータは16バイト境界に配置されます。

```
.Calign 2
```

は従来の疑似命令である，

```
.Ceven
```

と同じです。ただし，.Calignではアドレスを補正する場合に埋め込むデータを指定することも可能です。たとえば，

```
.Calign 16,$aa
```

という指定は間に$aaというデータを埋め込みながらアドレスを補正します。

最後は同一記述を繰り返すマクロ記述用の疑似命令が追加されました。たとえば，

```
.Cirp   _arg,1,2,3
.dc.w   _arg
.endm
```

という記述は，

```
.Cdc.w  1
.dc.w   2
.dc.w   3
```

と同じです。また，

```
.Cirpc  _sym,abc
jsr     _syn
.endm
```

という記述は，

```
jsr     a
jsr     b
jsr     c
```

と同じです。繰り返しマクロの有用性はいまいちわかりませんが，きっとなにか意味があるのでしょう。

ところで，このアセンブラは，

```
FTST.X FPn
```

を正常にアセンブルできないようです。メーカーの素早い対応を期待します。

■

リンカの変更

■

リンカのバージョンはver.3.00です。2つのオプションスイッチが追加されたほかは，従来からの大きな変更はありません。/aと/eオプションがそれです。

/aは実行ファイルをロードするメモリ位置を指定します。最小必要エリアを探してロードするか，管理エリアの最後からロードするかを指定できます。

/eはアセンブラの .Calignと組み合わせてファイルをロードするメモリ境界を指定するオプションです。

■

デバッガの変更

■

DB.XおよびSCD.Xのバージョンはどちらもver.3.00です。アセンブラの追加機能に対応して，MC68030やMC68882の命令のトレースができるようになっています。また，起動時にMPUの種類とコプロセッサの有無を認識するのでハードウェア構成に応じたデバッグが可能です。

コマンドの変更としては，分岐トレースと浮動小数点の表示機能でいくつかのコマンドが追加されています。分岐トレースはX68030専用です（トレース例外を使用しているため）が，なかなか興味深いコマンドです。これにはTNとUNという2種類のコマンドがあり，指定回数だけ分岐が発生したらブレーク（命令実行を停止）するという機能を持っています。TNとUNの違いは分岐発生ごとにレジスタを表示するか，最後に1回だけレジスタを表示するかということです。分岐1回で停止させる場合には違いはありません。ただし，理由はわかりませんが，TNとUNコマンドはSCD.Xではサポートされていません。

■

その他のコマンドの変更・追加

■

BC.XとBASIC.Xのバージョンは，それぞれver.2.10とver.2.02です。GPIB関係の関数用にGPIB.DEFとGPIB.FNCが追加されたほかは，XC ver.2.1やX68030のシステムディスクのものとまったく同じです。

また，X68030用コマンドとしてSYNC.Xが追加されています。これはFASTIO.X，FASTOPEN.X，FASTSEEK.Xコマンド使用時のキャッシュ状況を制御するコマンドです。なぜ初めからX68030のシステムディスクに付属していないのか疑問が残りますが，使用する場面は少ないでしょう。

ところで，ASK68K ver.3.0にはかな漢字入力をサポートするためのアクセサリ機能が追加されています。おまけ(？)として，このアクセサリを利用したサンプルプログラムがライブラリディスクの中に付属しています。具体的には，

```
FILES.SYS
MODESW.SYS
KANJISEL.SYS
```

という3つのデバイスドライバです。FILES.SYSはディレクトリのファイル名を変換行に読み出します。MODESW.SYSはXF1キーにより入力モードを全角ローマ字モードと半角英字モードをトグル切り替えします。KANJISEL.SYSは第2水準の漢字を部首から検索します。

■

マニュアルの追加

■

XCの特徴にもなっているマニュアルプロテクト(？)は今回も健在です。従来のマニュアルに対して機能の追加・変更部分を記述した2冊（拡張マニュアルとインストラクションコードマニュアル）が追加され，総重量7.1kg（電脳倶楽部VOL.66より）に達しています。拡張マニュアルはX68030，Human68k ver.3.0，ASK68K ver.3.0で従来バージョンより変更のあった部分のドキュメントです。X68030対応ツール，バージョン3.0システム，追加ライブラリ，追加DOS/IOCSコールの説明から構成されています。

インストラクションコードマニュアルはMC68EC030の特徴，コプロセッサ(MC68882)の特徴，命令セット一覧から構成されます。おそらく，旧バージョンからのバージョンアップは，システムディスク，ライブラリディスクとこの2冊のマニュアル

によってなされるのではないでしょうか。

マニュアルの印象は，あっさりと記述されすぎていて少し不親切かなというところです。特にインストラクションコードマニュアルはもっと詳しくてもよかったのではないかと思います。たとえば，DIVSL.L/DIVUL.Lの記述は（簡単すぎて）非常に誤解を受けやすいものになっています。このせいかはどうかはわかりませんが，FLOATDRV.Lの__CLMODはDIVSL.L命令でのレジスタの使用法を間違っており，正しくない結果を返してきます。この点もメーカーの素早い対応を望みます。

XC ver.2.1 NEW KITの限界

XC ver.2.11でX68030のコードを使用するためにはアセンブリ言語で書いたライブラリをリンクして使うしかありません。#asm~#endasmによるインラインアセンブラを利用して直接命令コードを埋め込む手法もありますが，インラインアセンブラを使用すると最適化を行えない（エラーになる）のでおもしろくありません。

32ビット乗除算と浮動小数点演算のためには，新たにライブラリ関数を作成する必要はなく，FLOATDRV.Lライブラリが用意されているので，これをリンクして使用すればよいでしょう。しかし，プログラム実行においてライブラリ関数を呼び出すことによるオーバーヘッドは相当なものになると予想されます。32ビットの乗除算や浮動小数点演算はあまりにも基本の演算なので，スタックのプッシュ，ポップが頻繁に起こりますし，なによりも余分な関数呼び出しはコードの最適化の妨げになるからです（XCでは関係ないかな）。

実際のところはどの程度の性能差があるのでしょうか。いくつかのベンチマークプログラムで実行速度の差異を調べてみました。結果を表1に示します。なお，最近のGCCはMC68020用の命令コードを生成できるので，それとXC ver.2.1のライブラリをリンクした場合の結果をあわせて示してあります。表1からわかることは，浮動小数点性能を測定するためのWhetstone, Linpack, Stanford FloatではFLOATDRV.Lを使用した場合はFLOATFNC.Lを使用した場合の約2倍の性能を出していますが，それ以外ではライブラリによる差異はほとんどないということでしょう。つまり，浮動小数点を使用しないCプログラマにとってXCのNEW KITはあまり意味はありません。

ところで，表1を見るとXCのライブラリによる性能差よりも，GCCでMC68020のコードを使用する場合との極端な違いのほうが目につきます。やはり，X68030ではMC68030（MC68020）のコードを使用しないと意味がないということでしょう。試しにコンピュータ業界ではよく知られているSPEC92というベンチマークのなかのいくつかのプログラムでXC ver.2.11（ライブラリのみMC68030コード）とGCC（MC68020コード）の性能を比較してみました。それが表2です。これはSPEC92で整数性能を調べる6つのプログラムうちの3つの結果です。

意外なことに，scやcompressといったディスクアクセスが頻繁なプログラムでは，あまり差がないという結果が出ています。これはディスクの速度がMPUの実行速度に比べて極端に遅いので，プログラム自身の最適化の差というものが効果を発揮しないためです。半面，ディスクアクセスの少ないeqntottではプログラムの最適化の差がもろに表れます。GCCはXCの倍の性能が出ています。表1のStanford Non Floatを見ても同じような傾向にあることがわかります。

さて，表1や表2を見てもまだXCを使用しようという人はどの程度いるのでしょうか。結局，XC ver2.1 NEW KITの存在意義を考えると，MC68030対応のアセンブラとデバッガと，新たなライブラリとバージョン3.0システム用のドキュメントだけという，ちょっと寂しい結果になることは否めません。バージョンアップのための20,000円というのは，このアセンブラやデバッガを手に入れることができることを考えると，まあ妥当でしょう。しかし，標準価格の44,800円というのはちょっと高い気もします。福袋ver.2のようにコンパイラ以外のツールを廉価で別売りしてはくれないものでしょうか。

ところで，GCCの出力するMC68020のコードをどうやってアセンブルしたか不思議に思う人がいるかもしれませんのでちょっと補足しておきます。実は，XC ver.2.1のAS.XはGCCの出力するMC68020のコードをほとんどそのままアセンブルすることができます。アセンブルできないのは64ビットのイミディエイト値の表現とビットフィールド命令のオフセット値の表現くらいです。この制限にひっかかってアセンブルエラーが出た場合（めったにない）に手で修正してやれば簡単にアセンブルできます。もっとも，私の持っているGCCはX68000 developの少しあとに出たバージョンなので，最新版ではすでに対応済みかもしれませんが未確認です。

おわりに

たぶん，X680x0のユーザーでXCを使用している人はほとんどいないでしょう。高性能なGCC, HAS, HLKが存在する現状では，これまでのC Compiler PRO-68KはANSI準拠のライブラリくらいしか存在意義がありませんでした。しかし，今回のNEW KITではMC68030/MC68882対応のアセンブラ，リンカ，デバッガに関してメーカー標準を提示してくれたことに大きな意義があります。特に，アセンブラでのニーモニックの表記法が確定したことは重要です。X680x0はユーザーの手で支えてきたパソコンですから，今回の標準提示がより高速で高機能なMC68030/MC68882対応のアセンブラやリンカがフリーソフトとして発生してくるためのきっかけになってくれるでしょう。

表1　ライブラリとコンパイラによる性能差

ライブラリ		hash RING (sec)	hash BASLLS (sec)	Whetstone (sec)	Linpack (sec)	Stanford NonFloat	Stanford Float
XC	FLOATFNC	1158	3793	3.69	757.0	122.2	798.6
	FLOATEML	1202	4393	3.50	611.2	142.2	625.9
	FLOATDRV	1128	3244	1.88	418.4	108.5	476.0
GCC	FLOATFNC	51	243	0.81	98.3	47.9	121.8
	FLOATEML	52	249	1.39	98.3	48.4	122.5
	FLOATDRV	48	164	0.68	98.2	48.6	122.5

（注）FLOATDRVには__CLMODのバグ修正をしたものを使用している
hash：かつてOh!Xの付録ディスクに収録されたレイトレーシングプログラム
Whetstone/Linpack：浮動小数点性能測定用ベンチマークプログラム
Stanford：初期のRISCプロセッサの性能測定に使用されたベンチマークプログラム

表2　XCとGCCの整数性能比較（SPEC92より）

	eqntott	sc	compress
XC	583.6 sec	2674.6 sec	1581.6 sec
GCC	256.6 sec	2555.5 sec	1344.4 sec

（注）ライブラリはFLOATDRV.Lを使用
eqntott　：ブール式表現から真理値表を作成する
sc　：スプレッドシートで予算計算をする
compress：いわずと知れたデータ圧縮プログラム

THE SENTINEL

〈対応機種一覧〉●MZ-80 K/C/700/1500 ●MZ-80 B/2000 ●MZ-2500/2861 ●X1 ●X1 turbo/Z ●PC-8001/8801/88 ●SMC-777/C ●PASOPIA/5 ●PASOPIA/7 ●FM-7/77/AV ●MSX/2/2+/turbo R ●PC-286/386/486/9801/98/9821 ●X 68000/X 68030
掲載されたプログラムの利用には各機種用のS-OS“SWORD”システムが必要です。

第138部　エディタアセンブラREDA再掲載

●エディタアセンブラ「REDA」

今月は「S-OSで学ぶZ80マシン語講座」が作者多忙のために連載を1回休みにして，急遽エディタアセンブラ「REDA」の再掲載を行います。

詳しい仕様などは本編に譲るとして，基本的にザイログニーモニックに完全対応，マクロの記述を許さない2パスのアブソリュートアセンブラなど，本当にシンプルなものです。もちろん，オンメモリで使用することもできる（というかオンメモリが前提ですが），という手軽さがS-OSに非常にマッチしているアセンブラです。

分割アセンブルによる大きなソースリストの記述も可能なので，本格的な開発にも使えるのですから，S-OSの標準アセンブラとしての地位を確立しているのは，当然ともいえるでしょう。

これからS-OSでアセンブラを学ぼうとしている人に，ぜひ打ち込んでもらいたいものです。

●YGCS ver.0.20

YGCS ver.0.20 (Yu-ri Game Core System)，これは前回ちらりと紹介した，相沢栄樹氏制作のシューティングゲームコアシステムの評価バージョンです。「ちょっと手をつけてみましょう」といってから，わずか数カ月で本当に動くシステムが送られてきました。わりと呑気にことを構えていたので，その迅速な対応に正直いって驚いています。

まあ，あれこれ批評する前に，このシステムが提供する機能を簡単に紹介しましょう。

1）　ゲーム全体の制御
2）　キャラクター，背景などの表示や制御（管理）
3）　方向64段階，スピード256段階の移動制御
4）　64段階の方向サーチ
5）　加減速追尾制御（オプション用）
6）　画面外チェック
7）　当たり判定
8）　背景スクロール

ざっと見てもらえばわかるとおり，「シューティングゲームコアシステム作成法」でも解説していたもの＋αの機能を有しています。これにより，ユーザーはデータテーブル，キャラクターごとのプログラムなどを用意するだけでゲームが完成するのです。といっても，使いこなすのはかなりたいへんそう。いちばんのネックは，システムのガイドラインを理解するところなんですけどね。

うまくいけば来月ぐらいに，「YGCS ver.0.20」の具体的な仕様を紹介できると思います。それから読者の皆さんとともに仕様を考え直していきましょう。仕様が確定したら，もちろん，活用講座なんてのも当然やらなくてはいけませんね。

```
0004
0005          ORG     $D000
0006
0007 ;Label           Address  Break
0008
0009 [HL]     EQU     $1FB1    ; nothing
0010 #PEEK    EQU     $1F94    ; AF
0011 #POKE    EQU     $1F9A    ; nothing
0012 #HLHEX   EQU     $1FB2    ; AF,DE+4,HL
0013 #ASC     EQU     $1FBB    ; AF
0014 #BELL    EQU     $1FC4    ; AF
0015 #PAUSE   EQU     $1FC7    ; AF
0016 #GETL    EQU     $1FD3    ; AF
0017 #MPRINT  EQU     $1FE2    ; AF,DE
0018 #MSG     EQU     $1FE8    ; F
0019 #LTNL    EQU     $1FEE    ; nothing
0020 #PRINT   EQU     $1FF4    ; F
0021
0022 PRE
0023          CALL    #MPRINT
0024          DM      "TEXT Address = $"
>Load, Save, Get-cut, Cut-save, Dir
```

●これからのTHE SENTINEL(5)

極悪非道なアセンブラ部のみの再掲載となってしまった「REDA」。エディタ部がないことで，アセンブルして即座にエラー箇所を訂正できる環境が失われ，魅力も半減してしまうかもしれません。

そこで，第3回のテーマは「エディタを作ろう」です。ひと口にエディタといっても，記述も簡単かつ軽量でプログラムの組めるカーソルエディタ，操作系の快適なフルスクリーンエディタなど，種類はいろいろあります。そのなかで今回募集するのは，超軽量カーソルエディタです。

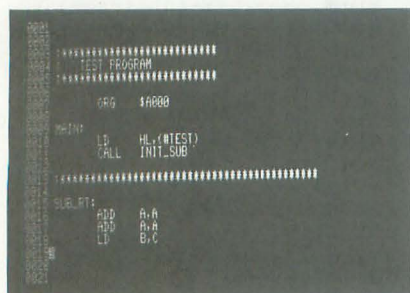
ぜひ，皆さんもコーディングの限界に挑戦してみてください。このTHE SENTINELのコーナーで逐次状況を報告していきます。もちろん，いままで募集したすべてのテーマも紹介していくつもりです。

それにしても，システム＆アプリケーションの再配布の件，そうこうしてる間に「YGCS ver.0.20」の評価バージョンも届いてしまった。やるべきことがたくさんあるし，問題は山積みのTHE SENTINELですが，これからもがんばっていきます。

1993■インデックス

全機種共通
S-OS"SWORD"要

エディタアセンブラ REDA 再掲載

S-OSの標準アセンブラといえるエディタアセンブラREDA。今回は，そのアセンブラ部のみの再掲載を行います。非常に素直で，スッキリとした構成が魅力の2パスアブソリュートアセンブラです。

REDA基本仕様

1989年2月号に発表されたエディタアセンブラREDAの再掲載を行います。エディタアセンブラといいつつも，今回はアセンブラ部のみの再掲載となります。

基本的にREDAは2パスのアブソリュートアセンブラで，1パス目でラベルテーブルの作成，2パス目でオブジェクトを生成します。起動方法は，

#J3000

でコールドスタート(3003Hでホットスタート）となり，タイトルとプロンプトが表示され，表1にあるようなコマンドを使うことができます。

アセンブルするためには，メモリにソースが格納されている状態で，

：A

とすればアセンブルすることができます。デバイスからソースを読み込んでアセンブルする場合は，後述の分割&断片アセンブルを参照してください。

基本文法

REDAでソースリストを記述する際には，以下のことに気をつけてください。

1) 各行は，ラベル定義文，命令文，注釈のフィールドから成り立つ(省略可)
2) ラベルは行頭に置くことで定義される
3) 命令文はZ80のザイログニーモニックかREDAの疑似命令である
4) 命令文は必ず行頭から1文字以上空けて書き始めなければならない。ただし，「.LIST」「.NLIST」は行頭に置くことが許されている
5) 「；」以降の1行は注釈とみなされる

分割&断片アセンブル

デバイスからソースリストを読み込んでアセンブルしたり，大きなソースをアセンブルするための方法を紹介しましょう。

●分割アセンブル

ソースを破壊しつつアセンブルするときに使用します。FスイッチをOFFにすることでこの分割アセンブルモードになります。このモードでは，ソースリストを破壊しながらアセンブル作業を行うため，メモリ量ギリギリのソースをアセンブルすることができます。

A AAAA，BBBB

以上のように分割したファイル名を並べることで，ファイルAAAA，ファイルBBBBの順にアセンブル作業が行われます。

2パス目が終わった段階で，SスイッチがONになっていれば，それぞれのオブジェクトをセーブするかどうか聞いてきます。もしも，読み込むソースリストが生成するオブジェクトアドレスに引っかからないのであれば，SスイッチはOFFでもかまいません。

●断片アセンブル

FスイッチをONにすることで，今度はソースリストを破壊せずにアセンブル作業を行う，断片アセンブルモードになります。つまり，このモードでアセンブル作業を行うためには，最終的にオブジェクトが生成されるだけのメモリを確保しておかなくてはなりません。なお，アセンブルの指定方法は分割アセンブルと同じです。

ただし，SスイッチがONになっている場合は，全ソースがアセンブルされた時点でオブジェクトをセーブするかどうか聞いてきます。

カスタマイズ

また，REDAでは起動時に各種スイッチなどの設定を行わないため，一度設定を済ませたあとにオブジェクトをセーブすることで，デフォルトの環境を変更できます。変更できるのは，

1) アセンブルオプションスイッチ
2) テキスト格納アドレス（Xスイッチ）
3) オブジェクト生成可能アドレスの下限値（Pコマンド）
4) オブジェクトをセーブするデバイス名（Vコマンド）
5) プリンタのON/OFF（#コマンド）

以上の5つで，メモリを書き換えることで，以下の設定を変更することもできます。

1) エディタを組み込むかどうか(3005H番地が00Hなら非組み込み，FFHなら組み込みとなる)
2) オブジェクトセーブ時の拡張子(3002H番地からの3バイト：拡張子をASCIIコードで並べる。3バイトに満たない場合は，残りをスペースで埋める)

＊　　＊　　＊

なお，冒頭で述べたように今回はアセンブルのみですので，ソースリストを記述するためのテキストエディタは別途用意してください。

シンプルなシステムには，シンプルなアセンブラがよく似合う，ということでがんばって活用してみてください。

表1　REDAリファレンスマニュアル（アセンブラ部）

1　アセンブラコマンド

A [/]

メモリ上にあるソースリストをアセンブルする。「/」が指定された場合には2パス目にアセンブルリストを画面・プリンタに出力する。

A [/] ファイル名 [:ファイル名 […]]

デバイスからソースリストをロードし，アセンブルする。複数のファイルが指定されたときには，それらを順にアセンブルする。

SスイッチがON，FスイッチがOFFになっている場合は，1ファイルアセンブルするごとにオブジェクトをセーブするかを確認するメッセージが表示され，ここでYキーまたはリターンキーを押せばオブジェクトがセーブできる。S,FスイッチがともにONのときは，すべてのファイルのアセンブルが終了した時点で，セーブするかどうかの確認のメッセージが表示される。

S ssss eeee xxxx [oooo] :ファイル名

ssss$_H$からeeee$_H$までを実行アドレスxxxx$_H$でセーブする。ooooが指定されたときには，oooo$_H$以降のメモリをssss$_H$にロードされるような形式でセーブする（ooooはOFFSETをつけたときに使用する）。

O

アセンブル後，定義されたラベルの一覧を画面・プリンタに出力する。

?式

式の値を計算し，表示する。

#

一度実行するたびに，アセンブルリストおよびラベルの一覧を画面のみに表示するか，画面とプリンタと同時に出力するかどうかが切り替わる。デフォルトはOFF。

/ [スイッチ [+|-] […]]

アセンブルオプションスイッチのON/OFFを切り替え，状況を報告する。スイッチには7種類あり（表1-2参照），ONにするときには直後に「+」を，OFFにするときには直後に「-」を置いて指定する。「+」は省略可能。また，指定の羅列をすることができ，指定したスイッチは再び切り替え直すまで有効。デフォルトは全スイッチOFF。

X [テキスト先頭アドレス]

ソーステキスト格納先頭アドレスを指定する。デフォルトは5000$_H$番地。

P [オブジェクト先頭アドレス [終了アドレス]]

アセンブル時，オブジェクトを生成してかまわないメモリ領域の範囲を指定する。MスイッチがONの状態でアセンブル中に，このコマンドで指定した以外のメモリ領域のオブジェクトを，生成しようとするとエラーが発生する。デフォルトは5000$_H$～#MEMAX。

D [デバイス名:]

デバイスのディレクトリをとる。

V [デバイス名:]

セミオートアセンブル時にオブジェクトをセーブするデバイスの切り替え，および表示を行う。デフォルトは「A:」。

E

エディタが組み込まれていれば，エディットモードに入る。

Q

アセンブラを抜け，呼び出したシステムに復帰する。

2　アセンブラオプションスイッチ

Mスイッチ

オブジェクトの生成先がPコマンドで指定された範囲に収まるかどうかチェックする。

Lスイッチ

ラベルテーブルがオーバーフローしたかどうかチェックする。

Eスイッチ

テキスト行末にコメント以外の文字列があるかどうかチェックする。

Cスイッチ

DEFSで確保した領域を0で埋めるようにする（通常はメモリ状態そのまま）。

Kスイッチ

文字列中に全角文字を使用するときに指定する。

Sスイッチ

アセンブル後，生成されたオブジェクトをセーブするかどうか聞いてくるようにする。

Fスイッチ

断片アセンブルモードにする。

3　疑似命令

ORG nn

アセンブルするマシン語プログラムの先頭アドレスを指定する。基本的に各ソーステキストの先頭で必ず宣言する必要があり，指定がないときには0000$_H$からオブジェクトを生成する。

例）　ORG　8000H

なお，ORGはひとつのファイル中に複数置くことができるが，アドレスをさかのぼる宣言は認められていない。

例）　ORG 8000H
　　　　⋮
　　　ORG 7000H

はエラーとなる。

OFFSET nn

アセンブルしたオブジェクトをORGで指定したアドレスと別の領域に生成するときに使用し，nnで生成アドレスと先頭アドレスとの差を指定する。なお，OFFSETは各ソースにただひとつのみ存在し，すべてのORGに先立って宣言されなければならない。

例）　OFFSET 8000H－3000H
　　　ORG　3000H

この例では，3000$_H$番地にロードされたときに動作するプログラムを8000$_H$番地以降に生成する。

EQU nn

ラベルに値を定義する。nnにラベルを使う場合は，そのラベル値がすでに確定していなければならない（ただし，2パス構成のアセンブラであるため，ラベルの前方参照は1段階に限り許される）。

例）　#PRINT EQU 1FF4H

DEFB n または DB n

1バイト単位の定数をそのままオブジェクトとして生成する。「,」または「:」で区切って複数並べることができる。

例）　DEFB 0,34H,'A':"B"

DEFB '文字列'または DB '文字列'

「'」または「"」で囲まれた文字列を，先頭から順に1バイトずつオブジェクトとして生成する。文字列の中では表1-5のエスケープシーケンスが使用できる。「,」または「:」で区切って複数並べることができ，DEFB nの形式との混在も可能。

例）　DEFB 'TEST'
　　　DEFB '^'TEST^'^M^@'
　　　DEFB 27H,'TEST',27H,13H,00H

DEFW nnまたは DW nn

2バイトの定数を下位バイト，上位バイトの順に，そのままオブジェクトとして生成する。「,」または「:」で区切って複数並べることができる。

例）　DEFW 1234H,5678H

DEFS nnまたは DS nn

nnバイトのメモリ領域を確保する。nnは未定義のラベルであってはならない。標準の状態で確保したメモリの値は不定だが，アセンブルオプションスイッチCをONにすることで，0で埋めるように強制することができる。

例）　WORK:　DEFS　2

DEFM '文字列'または DM' 文字列'

「'」または「"」で囲まれた文字列を，先頭から順に1バイトずつオブジェクトとして生成する。文字列の中では，表1-5のエスケープシーケンスが使用可能。

例）　DEFM 'TEST'

.NLIST

アセンブルリスト出力をOFFにするもので，A/でアセンブル中のみ有効。この命令が置かれた行から次に「.LIST」に出合うまでの範囲はアセンブルリストが出力されない。

なお，この命令と次項の「.LIST」は，特に先行するスペースなしに，行頭から記述することが許される。

例）　.NLIST

.LIST

アセンブルリスト出力を再開すると同時に，出力する行番号をnnにつけ換える。この命令の次の行番号がnnとなる。

例）　.LIST 100

4　REDAの文法

◎数値

定数またはラベルに定義された値，およびそれからなる式。

◎ラベル

先頭が数字，「$」「.」ではなく，スペース，タブ，「:」「,」「+」「-」「*」「/」「%」「'」「"」を含まない任意の半角文字からなる255文字までの文字列をラベルと認め，全文字識別する。

◎定数

10進定数，16進定数，2進定数，文字定数，および，特殊な定数として$（そのときのロケーションカウンタ）がある。

◎10進定数

0～9の数字。

◎16進定数

「$」から始まる16進数，または，0～9で始まり「H」で終わる16進数。

例）　$ABCD
　　　0ABCDH

◎2進定数

「%」から始まる2進数，または，「B」で終

わる2進数。

例)　%01011001

　　　01011001B

◎**文字定数**

「'」または「"」で囲まれた1文字のASCIIコード。表1-5のエスケープシーケンスが使用可能。

◎**そのほかの定数**

単独の「$」はそれが置かれた行のアドレスを表す定数として用いることができる。

例)　DJNZ $

　　　　||

LABEL: DJNZ LABEL

◎**式**

加減乗除，および余剰(%)が使用できる。

(小)+，-，<，*，/，%(大)

の優先順位に従って計算される。カッコは使用できない。また，オーバーフローは無視される。

5　エスケープシーケンス

^@ = 00_H

^A = 01_H

^B = 02_H

⋮

^Z = $1A_H$

^[= $1B_H$

^" = 22_H

^' = 27_H

^^ = $5E_H$

注) ^Aは^Aのように2文字で表記する。

6　アセンブルエラー

◎**Illegal Opecode Error**

オペコードが正しくない(ミスタイプか，さもなければ注釈の頭に「;」をつけ忘れたか)

◎**Illegal Operand Error**

オペランドが正しくない(ザイログニーモニックにはEX HL,DEはないし，SUB HL,BCもない)

◎**Undefined Label Error**

未定義のラベルを使った

◎**Redefinition Error**

ラベルの2重定義を行った

◎**Illegal Label Error**

ラベルに使用できない文字を使った(特に「%」と「.」に注意)

◎**Too Many Labels Error**

ラベルテーブルもしくはハッシュテーブルが一杯になった

◎**Missing Label Error**

ラベルが置かれるべき位置にラベルがない(行頭にいきなりコロンがあるとか)

◎**Too Far Error**

相対分岐可能な範囲外に分岐しようとした

◎**Illegal Expression Error**

式が正しくない(数値としては使えない文字が含まれている可能性が高い。除算時の分母が0または未定義のラベルの場合にも発生する)

◎**Missing [)] Error**

カッコが閉じていない

◎**Missing [,] Error**

あるべきはずのカンマがない

◎**Missing Quote Error**

文字列が閉じられていない(クォーテーションマークのつけ忘れか，そうでなければエスケープシーケンスに誤りがあるかもしれない)

◎**Illegal ORG Error**

不正なORG命令がある(アドレスをさかのぼるORG宣言は認められていない)

◎**Illegal OFFSET Error**

不正なOFFSETがある(OFFSETはソース中でただひとつ，すべてのORGに先立って宣言されなければならない。ただし，分割アセンブル時にはひとつのファイルでそれぞれのOFFSETが指定可である)

◎**Memory Error**

決められた範囲外のメモリにオブジェクトを生成しようとした(MスイッチがONのときのみ発生。ORGやOFFSETのつけ忘れが考えられる)

◎**Syntax Error**

そのほかの文法上のエラー

リスト1

```
3000 CD 37 30 18 22 FF 00 00 : 6D
3008 00 50 C3 72 44 00 50 FF : 18
3010 FF 00 00 41 3A 23 23 23 : E3
3018 23 23 23 23 23 23 23 23 : 18
3020 23 23 2E 4F 42 4A 00 ED : 3C
3028 73 C6 45 ED 7B C6 45 CD : BE
3030 D6 1F CD C5 30 18 F4 CD : 90
3038 65 44 0C 2A 20 4E 65 77 : 29
3040 20 5A 38 30 20 86 72 20 : 1A
3048 2A 0D 00 3A 05 30 B7 C4 : 21
3050 17 46 2A 6A 1F 22 0F 30 : 71
3058 CD 2D 32 CD EE 1F CD FE : D1
3060 31 CD 65 44 0D 80 85 20 : D9
3068 3A 00 2A 68 1F CD BE 1F : 95
3070 7C 11 E0 FF 19 22 E0 45 : CC
3078 21 00 04 FE 20 38 0E 26 : AF
---------------------------------
SUM: F6 AE 69 63 67 59 6A FF 1FA0

3080 08 FE 40 38 08 26 10 FE : BA
3088 80 38 02 26 20 22 D7 45 : 3E
3090 CD 65 44 48 0D 48 61 73 : E7
3098 68 85 20 20 3A 00 CD BE : F2
30A0 1F 7C 3D 32 DF 45 CB 3C : 35
30A8 CB 1D 2B 22 D9 45 CD E2 : 02
30B0 1F 48 20 28 00 3E FF CD : B9
30B8 5D 42 CD 65 44 8C 73 29 : 3D
30C0 0D 00 C3 43 31 CD EB 1F : 1B
30C8 3E 3A CD F4 1F ED 5B 76 : 16
30D0 1F CD D3 1F 1A FE 3A C0 : F0
30D8 CD A5 3F B7 C8 FE 41 38 : A7
30E0 02 E6 DF 08 CD A5 3F 08 : 88
30E8 21 FB 30 35 34 C8 BE 23 : 5E
30F0 28 04 23 23 18 F5 4E 23 : F0
30F8 46 C5 C9 51 23 31 41 C0 : 7A
---------------------------------
SUM: EB 99 98 65 D9 2D 6C 23 642F

3100 32 4F 6C 32 2F 59 31 3F : 17
3108 40 32 4A 29 31 50 EC 31 : 83
3110 58 25 32 53 F8 33 44 A9 : 1A
3118 34 56 36 31 23 D5 31 45 : 5F
3120 2E 31 00 ED 7B C6 45 B7 : 89
3128 C9 CD B2 1F D8 E9 3A 05 : 67
3130 30 B7 C8 C3 1A 46 1A B7 : A3
3138 28 09 CD A3 1F 3A 5D 1F : 76
3140 32 13 30 CD 65 44 88 44 : B7
3148 72 69 76 65 3A 00 3A 13 : 3D
3150 30 CD F4 1F 3E 3A C3 F4 : 3F
3158 1F CD A6 3F E6 DF 01 08 : 9F
3160 00 21 AB 31 ED B1 20 22 : DD
3168 0C 41 AF 37 17 10 FD 4F : A6
3170 13 21 12 30 1A FE 2D 28 : E3
3178 0B FE 2B 28 01 06 13 79 : EF
---------------------------------
SUM: 6A 51 3C A1 E9 02 6B 55 3101

3180 B6 77 18 D5 13 79 2F A6 : 7B
3188 18 F7 3A 12 30 4F 11 E3 : CE
3190 44 06 08 1A B7 28 0A CD : 22
3198 72 44 CD BA 31 CD EE 1F : 48
31A0 21 CB 19 EB CD 56 42 EB : 40
31A8 10 E9 C9 43 20 45 46 4C : FC
31B0 4D 53 4B 3A EC 45 E6 7F : BB
31B8 3D C9 C5 06 14 CD DF 1F : B0
31C0 C1 CD E2 1F 3A 4F 00 3E : 56
31C8 6E CB 19 DA F4 1F CD E2 : EE
31D0 1F 66 66 00 C9 CD E2 1F : 82
31D8 50 72 69 6E 74 65 72 20 : 04
31E0 4F 00 3A 11 30 2F 32 11 : 3C
31E8 30 4F 18 DB CD B2 1F 38 : 48
31F0 0D 22 0D 30 CD A6 3F FE : 1C
31F8 2D 20 03 CD A5 3F CD B2 : 80
---------------------------------
SUM: 96 89 45 79 F2 D0 03 A2 CB4E

3200 1F 38 03 22 0F 30 CD 65 : ED
3208 44 88 41 72 65 61 20 3A : 9F
3210 00 2A 0D 30 CD BE 1F CD : DE
3218 39 32 2A 0F 30 CD BE 1F : 7E
3220 3E 48 C3 F4 1F CD B2 1F : FA
3228 38 03 22 08 30 CD 65 44 : 0B
3230 87 89 00 2A 08 30 CD BE : FD
3238 1F CD E2 1F 48 2D 00 C9 : 2B
3240 AF 32 F4 45 3D 32 EB 45 : B9
3248 3C D5 EB BE 23 20 FC 2B : 24
3250 36 0D D1 CD E6 3F 69 60 : CF
3258 E5 CD 5D 42 E1 3E 28 CD : 65
3260 F4 1F CD BE 1F CD E2 1F : 8B
3268 48 29 00 C9 CD 43 44 2A : B8
3270 D7 45 CD 94 1F B7 28 45 : C0
3278 CD F4 1F 23 CD 94 1F FE : 81
---------------------------------
SUM: 9E 1F 08 68 0F 3D 93 9E 84D5

3280 0D 20 F5 23 3E 3A CD F4 : 7E
3288 1F CD 94 1F 23 5F CD 94 : 82
3290 1F 23 57 EB CD BE 1F CD : FB
3298 18 20 7D C6 13 6F 26 00 : 23
32A0 01 14 00 CD A0 42 CD 86 : 17
32A8 42 45 EB CD B5 32 CD C7 : BA
32B0 1F BD 32 18 BD 3A 5C 1F : 98
32B8 3D B8 D2 DF 1F C3 EE 1F : 95
32C0 AF 32 F1 45 32 EC 45 3A : B4
32C8 05 30 32 F4 45 1A D6 2F : BF
32D0 20 05 3D 32 F1 45 13 CD : AA
32D8 A6 3F B7 CA B2 34 ED 53 : 8C
32E0 ED 45 0E 00 0C CD 5D 34 : AA
32E8 F5 3A 5D 1F CD 5F 44 20 : 3B
32F0 02 CB F9 F1 20 EE 79 32 : 70
32F8 EC 45 CD 0B 35 CD 20 33 : 5E
---------------------------------
SUM: 4C 33 94 D4 BA 9D 18 22 89BC

3300 CD 2D 35 20 0A 3A EC 45 : C4
3308 E6 80 C4 EE 33 18 EE 3A : 8B
3310 12 30 F6 ED 3C C0 CD 5D : 4B
3318 33 CD EE 1F D8 C3 87 33 : 62
3320 CD 3B 35 ED 5B ED 45 18 : CF
3328 0C 3A 12 30 E6 10 CC 4F : 99
3330 35 ED 5B EF 45 1A B7 C8 : 4A
3338 CD 7A 34 CD 61 35 3A EB : 03
3340 45 B7 28 E5 CD C0 34 3A : 04
3348 12 30 CB 4F 28 DB E6 10 : 55
3350 20 D7 CD 5D 33 CD EE 1F : 2E
3358 D4 8E 33 18 CC CD 65 44 : EF
3360 8A 3F 00 CD 74 33 FE 0D : 48
3368 C8 E6 DF FE 59 C8 FE 4E : F8
3370 20 F1 37 C9 CD 21 20 FE : 1D
3378 1B C0 CD E2 1F 0D 42 72 : 6A
---------------------------------
SUM: AB A8 89 12 E5 7F FB A1 88E5

3380 65 61 6B 00 C3 2B 30 ED : 3C
3388 5B ED 45 CD A3 1F DD 22 : 1B
3390 E4 45 CD B3 31 28 0D 3A : 49
3398 12 30 E6 10 20 06 21 FA : 79
33A0 1F 22 6E 1F 2A 74 1F 11 : 9C
33A8 15 30 06 0D 23 7E FE 0D : 04
33B0 20 02 3E 20 12 13 10 F4 : A9
33B8 11 13 30 1A CD 5C 44 20 : FB
33C0 6A B7 CD C9 33 CD 2B 34 : 16
33C8 37 D9 F5 CD E2 1F 53 65 : 8B
33D0 74 20 00 F1 11 D3 44 30 : DD
33D8 03 11 CB 44 CD E5 1F CD : C1
33E0 E2 1F 54 61 70 65 00 D9 : 64
33E8 CD 74 33 C3 EE 1F 11 DB : 30
33F0 44 18 E9 CD 33 20 18 8C : 09
33F8 CD 57 34 D8 22 70 1F 22 : 03
---------------------------------
SUM: F3 ED 76 8A 89 91 D5 6D A10D

3400 E2 45 4D 44 CD 57 34 D8 : E8
3408 B7 ED 42 23 22 72 1F CD : 89
3410 57 34 D8 22 6E 1F CD A6 : 85
3418 3F FE 3A 28 0D CD B2 1F : 4A
3420 D8 22 E2 45 CD A6 3F FE : D1
3428 3A C0 13 3E 01 CD A3 1F : DB
3430 CD AF 1F DA F3 33 CD 65 : CD
3438 44 57 72 69 74 8B 00 CD : 42
3440 38 44 2A E2 45 22 70 1F : 7E
3448 CD AC 1F 38 E6 CD E2 1F : 84
3450 44 6F 6E 65 0D 00 C9 CD : 29
3458 A6 3F C3 B2 1F 3E 04 C5 : 80
3460 CD A3 1F C1 1A FE 3A 20 : C2
3468 01 13 CD A6 3F B7 C9 CD : 13
3470 09 20 38 BF C8 CD 38 44 : 31
3478 18 F5 CD 5D 34 ED 53 EF : 9A
---------------------------------
SUM: 30 B5 92 2B 4B 82 2E A9 0D84

3480 45 3A EB 45 B7 28 04 CD : 5F
3488 B3 31 C8 CD 6F 34 CD E2 : CB
3490 1F 52 65 61 64 69 6E 67 : D9
```

▶「ロボットコンストラクションR.C.」のアフターレビューがよかった。このようなゲームからプログラムに興味をもつ人が増えてくれればいいのですが。　直江　浩永(33)大阪府

```
3498 20 00 CD 38 44 2A 08 30 : CB
34A0 22 70 1F CD A6 1F 38 8B : 06
34A8 C9 CD A3 1F CD 06 20 38 : 83
34B0 F5 C9 CD 0B 35 CD 3B 35 : 08
34B8 CD 61 35 CD 2D 35 28 F5 : AF
34C0 2A D9 45 ED 5B DD 45 AF : 61
34C8 ED 52 3D CD 5D 42 CD 65 : 1A
34D0 44 8C 28 73 29 0D 3A 3A : 15
34D8 00 2A E4 45 E5 ED 5B CE : 4E
34E0 45 B7 ED 52 E5 22 70 1F : D1
34E8 CD 84 35 2A D0 45 2B CD : BD
34F0 84 35 D1 B7 ED 52 23 22 : C5
34F8 72 1F EB 22 6E 1F CD 84 : 7C
-----------------------------------
SUM: 47 94 15 36 79 07 34 E1 8317

3500 35 E1 22 E2 45 CD BE 1F : 09
3508 C3 EE 1F FD 21 C0 37 21 : 06
3510 FF FF 22 F2 45 CD 8A 35 : E3
3518 AF 32 EB 45 21 12 30 CB : 3F
3520 F6 21 D7 45 11 DB 45 01 : 65
3528 04 00 ED B0 C9 21 12 30 : CD
3530 CB B6 3A EB 45 3C 32 EB : 44
3538 45 3D C9 CD E2 1F 50 61 : CA
3540 73 73 3A 00 3A EB 45 C6 : 50
3548 31 CD F4 1F CD EE 1F 21 : 0C
3550 CA 45 11 CB 45 01 09 00 : 3A
3558 36 00 ED B0 DD 21 00 00 : D1
3560 C9 ED 5B 08 30 1A B7 CA : E4
3568 2B 30 CD 9C 35 D8 3A EB : F6
3570 45 B7 28 F6 2A F1 45 7C : F6
3578 A5 C4 82 43 3A F3 45 32 : D2
-----------------------------------
SUM: 32 31 13 3A BF 94 70 07 8904

3580 F2 45 18 E6 CD BE 1F C3 : A2
3588 F1 1F 21 00 00 ED 4B D7 : 40
3590 45 03 AF CD 9A 1F ED A1 : 0B
3598 EA 93 35 C9 ED 53 C8 45 : C8
35A0 AF 32 D4 45 1A B7 37 C8 : CA
35A8 2A D0 45 22 E6 45 DD 22 : 8B
35B0 E8 45 2A CA 45 23 22 CA : 75
35B8 45 FE 09 28 20 FE 3B 28 : F5
35C0 61 FE 0D 28 68 FE 20 28 : 42
35C8 14 FE 2E CA 30 36 CD EC : 29
35D0 36 D2 13 43 CD 35 36 1A : B0
35D8 FE 3A 28 01 1B CD A5 3F : 2D
35E0 FE 3B 28 3E FE 0D 28 45 : 17
35E8 FE 2E 28 44 D6 41 38 16 : FD
35F0 FE 1A 3F 38 11 87 4F 06 : 7C
35F8 00 21 E6 37 09 7E 23 66 : 4E
-----------------------------------
SUM: BB EB 54 FC 27 C3 2A 90 8683

3600 6F EB CD 14 37 EB DA 16 : 4D
3608 43 CD A6 3F ED 4B 12 30 : 6F
3610 C5 F1 08 CD 3B 37 3A 12 : 49
3618 30 CB 77 20 05 E6 20 C4 : 61
3620 02 43 EB 01 00 00 3E 0D : 7C
3628 ED B1 EB B7 C9 13 B7 C9 : 9C
3630 21 18 39 18 CC 21 D4 45 : 90
3638 36 01 D5 CD F8 36 E5 D9 : C5
3640 E1 D1 3A EB 45 B7 28 17 : 12
3648 CD B2 36 DA 0D 43 ED 43 : 0F
3650 D5 45 2A DD 45 7C B5 28 : BF
3658 56 2B 22 DD 45 D9 C9 CD : 34
3660 B2 36 D2 10 43 ED 4B DB : 20
3668 45 79 CD 9A 1F 23 78 CD : AC
3670 9A 1F 69 60 08 CA 1F 43 : B6
3678 47 1A CD 9A 1F 13 23 10 : 2D
-----------------------------------
SUM: 9E 5C 67 00 56 F9 8C 5A 3EB6

3680 F8 3E 0D CD 9A 1F 23 22 : 0E
3688 D5 45 ED 5B D0 45 7B CD : BF
3690 9A 1F 23 7A CD 9A 1F 23 : FF
3698 AF CD 9A 1F 22 DB 45 3A : B1
36A0 12 30 E6 08 D9 C8 D9 ED : 97
36A8 5B E0 45 ED 52 D9 D8 C3 : 33
36B0 1C 43 3A DF 45 A4 67 CD : 95
36B8 94 1F 4F 23 CD 94 1F 2B : D0
36C0 47 B1 37 C8 D5 E5 69 60 : 7A
36C8 08 47 08 CD 94 1F EB BE : 80
36D0 EB 20 12 23 13 10 F4 CD : 24
36D8 94 1F FE 0D 20 07 23 4D : 55
36E0 44 E1 D1 B7 C9 E1 D1 23 : 4B
36E8 23 C3 B2 36 CD 9E 3F D0 : 48
36F0 FE F4 C8 FE F5 C8 37 C9 : 75
36F8 21 00 00 08 AF 08 CD B9 : 66
-----------------------------------
SUM: 87 B0 05 70 6C 1C B8 A1 4323

3700 3F C8 4D 44 29 29 09 4F : 42
3708 06 00 09 29 13 08 3C 20 : AF
3710 EC C3 13 43 23 4D 44 1A : D3
3718 B7 37 C8 1A 13 B7 FA 28 : BC
3720 37 BE 20 0C 23 C3 1B 37 : 59
3728 08 7E CD D4 3F 20 07 C9 : 56
3730 1A 13 B7 F2 30 37 69 60 : 06
3738 C3 17 37 E6 7F FE 10 38 : BC
3740 11 D6 30 38 49 01 5B 39 : 2D
3748 6F 26 00 29 09 4E 23 66 : 9E
3750 69 E9 4F 08 28 21 06 00 : F8
3758 21 24 39 09 7E 18 0D 3E : 68
3760 CB 18 05 3E ED 18 01 79 : A5
3768 08 28 0C 2E 08 EC C5 37 : 5A
3770 08 DD 77 00 DD 23 2E 08 : 92
3778 2A D0 45 23 22 D0 45 C9 : 62
-----------------------------------
SUM: 13 1E 91 83 6F CC E8 A7 3E84

3780 FE 0F 18 02 FE 0D 3E DD : 4D
3788 28 DE 3E FD 18 DA 08 28 : 63
3790 25 08 C6 20 87 4F 06 00 : EF
3798 21 31 39 09 4E 23 46 18 : 63
37A0 05 4F 08 28 11 2E 08 EC : B7
37A8 C5 37 08 DD 71 00 DD 23 : 52
37B0 DD 70 00 DD 23 2E 08 2A : AD
37B8 D0 45 23 23 22 D0 45 C9 : 5B
37C0 CD 68 37 18 DD 08 F5 D5 : 33
37C8 DD E5 E1 ED 5B 0D 30 E5 : 0D
37D0 B7 ED 52 E1 D1 DA 37 43 : FC
37D8 D5 ED 5B 0F 30 ED 52 D1 : 6C
37E0 D2 37 43 F1 08 C9 16 38 : 5C
37E8 20 38 24 38 3F 38 64 38 : C7
37F0 23 39 23 39 6F 38 74 38 : 0B
37F8 8A 38 23 39 8F 38 23 39 : 41
-----------------------------------
SUM: B8 68 FA BD 30 D2 83 CE 3BB8

3800 A0 38 A7 38 C6 38 23 39 : 11
3808 CE 38 FE 38 23 39 23 39 : F4
3810 23 39 23 39 14 39 44 44 : 8D
3818 B0 4E 44 B1 44 43 B2 00 : 2C
3820 49 54 B3 00 50 B4 41 4C : E1
3828 4C B5 43 46 80 50 4C 81 : 27
3830 50 49 90 50 44 91 50 49 : E7
3838 52 92 50 44 52 93 00 45 : A2
3840 43 B6 4A 4E 5A B7 45 46 : 2D
3848 42 B8 45 46 57 B9 45 46 : 20
3850 53 BA 42 B8 57 B9 53 BA : 24
3858 41 41 83 49 82 4D BB 45 : 1D
3860 46 4D BB 00 58 BC 58 58 : 12
3868 84 51 55 BD 49 85 00 41 : F6
3870 4C 54 86 00 4E 43 BE 4E : C3
3878 BF 4E 49 94 4E 44 95 4E : 5F
-----------------------------------
SUM: 66 84 15 1A 6E 53 5C D1 79CA

3880 49 52 96 4E 44 52 97 4D : F9
3888 C0 00 52 C1 50 C2 00 44 : 29
3890 C3 44 49 52 98 44 49 99 : 60
3898 44 44 52 9A 44 44 9B 00 : 97
38A0 45 47 9C 4F 50 87 00 52 : A0
38A8 C4 55 54 C5 55 54 49 9D : C1
38B0 54 49 52 9E 55 54 44 9F : 19
38B8 54 44 52 A0 52 47 C6 46 : 2F
38C0 46 53 45 54 C7 00 4F 50 : 98
38C8 C8 55 53 48 C9 00 45 54 : 1A
38D0 CA 4C 41 88 52 41 89 4C : 47
38D8 43 41 8A 52 43 41 8B 4C : BB
38E0 CB 52 CC 4C 43 CD 52 43 : DA
38E8 CE 4C 44 A1 52 44 A2 45 : 7C
38F0 53 CF 53 54 D0 45 54 49 : 7B
38F8 A3 45 54 4E A4 00 42 43 : B3
-----------------------------------
SUM: 6B EA 31 52 EA EA 00 4E C0CD

3900 D1 55 42 D2 43 46 8C 45 : 94
3908 54 D3 4C 41 D4 52 41 D5 : F0
3910 52 4C D6 00 4F 52 D7 00 : EC
3918 4C 49 53 54 D8 4E 4C 49 : F7
3920 53 54 D9 00 3F 2F F3 27 : 08
3928 D9 FB 76 00 17 1F 07 0F : 96
3930 37 ED A1 ED A9 ED B1 ED : E6
3938 B9 ED A2 ED AA ED B2 ED : 6B
3940 BA ED B0 ED A0 ED B8 ED : 76
3948 A8 ED 44 ED A3 ED B3 ED : F6
3950 AB ED BB ED 6F ED 67 ED : F0
3958 4D ED 45 BC 3B 7B 3B 25 : 51
3960 3C A6 3D 8A 3B F2 3C 43 : 55
3968 3C 8F 3C BA 3E D5 3E 62 : 74
3970 3F E1 3E 6B 3B 94 3E 69 : 3F
3978 3C 23 3D 1D 3E 93 3C D4 : 9A
-----------------------------------
SUM: 2C D3 31 90 C6 90 4E 41 DFFC

3980 3C 15 3A 87 3B 6E 3D 4F : 47
3988 3E 7F 3E EF 3B EC 3B 11 : 5D
3990 3D CE 3D CB 3D C8 3D C5 : 1A
3998 3D A0 3D FC 3D 16 3C 81 : 26
39A0 3B A3 3D BF 3D BC 3D C2 : D2
39A8 3D 7E 3B 35 3E 48 3E 85 : 74
39B0 3A 85 3A A5 3A 68 3A 19 : 93
39B8 43 10 3B 10 3B 10 3B 10 : 34
39C0 3B 10 3B 10 3B 10 3B BF : DB
39C8 3A A2 3A A2 3A 4D 3B 4D : C7
39D0 3B 53 3C 53 3C 53 3C 53 : 3B
39D8 3C 19 43 4C 3C 4C 3C 4C : F4
39E0 3C 4C 3C 4C 3C 4C 3C 4C : 20
39E8 3C 4C 3C 58 3C 58 3C 60 : 4C
39F0 3C 60 3C 79 3C 79 3C 79 : BB
39F8 3C 79 3C 19 43 72 3C 72 : 6D
-----------------------------------
SUM: C5 47 C3 6D C4 3F BF 58 8BB2

3A00 3C 72 3C 72 3C 72 3C 72 : B8
3A08 3C 72 3C 72 3C 7E 3C 7E : D0
3A10 3C 86 3C 86 3C CD 3C 41 : 0A
3A18 38 0B FE 0F DC F3 42 01 : 62
3A20 AF 39 C3 48 37 21 E4 41 : 70
3A28 CD B0 41 D0 CD EC 42 C5 : 4E
3A30 CD F3 42 CD 35 41 FE 0C : 4F
3A38 CA 51 3A FE 04 38 17 FE : A4
3A40 0D DA 19 43 FE 0F 3F 38 : C7
3A48 F8 CD 84 37 C1 3E 22 FD : 9E
3A50 E9 3E 32 C1 FD E9 FE 02 : 00
3A58 28 F2 87 87 87 87 F6 43 : 6F
3A60 F5 CD 63 37 F1 C1 FD E9 : F4
3A68 CD 3C 41 38 16 0E F9 FE : 9D
3A70 02 CA 67 37 FE 0D 01 DD : 53
3A78 F9 CA A2 37 FE 0E 0E FD : B3
-----------------------------------
SUM: D2 16 35 FB 13 DD 8B 7D C427

3A80 CA A2 37 3E 03 87 87 87 : 79
3A88 87 F5 CD FC 42 28 08 CD : 84
3A90 E6 3F F1 F6 01 FD E9 CD : C0
3A98 63 37 CD E2 42 F1 F6 4B : BD
3AA0 FD E9 CD 84 37 CD FC 42 : 79
3AA8 28 07 CD E6 3F 3E 21 FD : 7D
3AB0 E9 CD E2 42 3E 2A FD E9 : 28
3AB8 D6 05 F6 78 C3 68 37 CD : 78
3AC0 3C 41 38 12 FE 05 38 55 : 57
3AC8 FE 0D 38 EC FE 0F 38 4D : C1
3AD0 06 38 C5 C3 3F 3B CD FC : 09
3AD8 42 28 27 FE 49 28 18 FE : 16
3AE0 52 20 0B 13 CD D3 3F 01 : 70
3AE8 ED 5F CA A2 37 1B CD E6 : BD
3AF0 3F 41 0E 3E C3 A2 37 13 : 7B
3AF8 CD D3 3F 20 F0 01 ED 57 : 34
-----------------------------------
SUM: 4B 10 B2 08 3A 42 44 4E A016

3B00 18 F2 21 03 42 CD B0 41 : 2E
3B08 D0 CD E2 42 3E 3A FD E9 : 1F
3B10 D6 05 87 87 87 F5 CD 3C : 6E
3B18 41 38 16 FE 05 38 0F FE : D7
3B20 0D 30 18 D6 05 C1 B0 F6 : 97
3B28 40 FE 76 C2 68 37 C3 19 : F1
3B30 43 CD E6 3F F1 F6 06 41 : 63
3B38 C3 A1 37 FE 0F 38 EF CD : 9C
3B40 D1 42 41 F1 FE 30 28 E6 : 81
3B48 F6 46 C3 A1 37 CD D1 42 : B7
3B50 CD F3 42 79 F5 CD 43 41 : C1
3B58 C1 38 05 F6 70 C3 A1 37 : FF
3B60 0E 36 CD A2 37 CD E6 3F : DC
3B68 C3 67 37 21 10 42 CD B0 : 51
3B70 41 D0 C3 19 43 0E 88 21 : E7
3B78 0E 98 21 0E A0 21 0E A8 : 4C
-----------------------------------
SUM: C7 50 7E 8A 3D 25 17 D9 7114

3B80 21 0E 90 21 0E 80 21 0E : 9D
3B88 B0 21 0E B8 CD 3C 41 38 : 19
3B90 10 FE 0F 30 18 D6 05 38 : 78
3B98 D9 FE 08 30 D5 B1 C3 68 : C0
3BA0 37 79 F5 CD E6 3F 41 F1 : C9
3BA8 F6 C6 C3 A1 37 CD 80 37 : DB
3BB0 3E 86 B1 CD 68 37 CD D4 : 82
3BB8 42 C3 67 37 CD 35 41 CD : B3
3BC0 F3 42 FE 0C 28 BE FE 02 : 25
3BC8 28 17 FE 0D 38 A4 FE 0F : 33
3BD0 30 A0 F5 CD 84 37 CD 35 : 4F
3BD8 41 C1 B8 20 07 3E 02 18 : 39
3BE0 07 CD 35 41 FE 04 30 8A : 06
3BE8 0E 09 18 22 0E C5 21 0E : 53
3BF0 C1 CD 35 41 FE 03 28 48 : 75
3BF8 38 14 FE 04 28 0F FE 0D : 90
-----------------------------------
SUM: 01 24 AE 59 37 6D 3B FA 58AF

3C00 38 3E FE 0F 30 3A CD 84 : 3E
3C08 37 3E 02 18 01 3D 87 87 : DB
3C10 87 87 B1 C3 68 37 CD 35 : 23
3C18 41 CD F3 42 FE 0C CA 78 : 8F
3C20 3B 0E 42 18 0D CD 35 41 : F3
3C28 CD F3 42 FE 0C CA 75 3B : 86
3C30 0E 4A FE 02 20 0A CD 63 : B2
3C38 37 CD 35 41 FE 04 38 CE : 82
3C40 C3 19 43 CD 35 41 01 D1 : 34
3C48 39 C3 48 37 D6 05 0E 05 : 69
3C50 C3 0F 3C 0E 0B C3 0E 3C : 34
3C58 CD 84 37 3E 2B C3 68 37 : 53
3C60 CD D1 42 41 0E 35 C3 A2 : C9
3C68 37 CD 35 41 01 F3 39 C3 : 6A
3C70 48 37 D6 05 0E 04 C3 0F : 3E
3C78 3C 0E 03 C3 0E 3C CD 84 : AB
-----------------------------------
SUM: 98 3A A9 1F 3A 93 AB A6 E680

3C80 37 3E 23 C3 68 37 CD D1 : 98
3C88 42 41 0E 34 C3 A2 37 0E : 6F
3C90 10 18 14 CD 2E 41 0E 18 : 9E
3C98 38 0D FE 04 30 A2 CD F3 : D9
3CA0 42 87 87 87 F6 20 4F CD : 09
3CA8 67 37 CD E6 3F 08 CA 77 : D9
3CB0 37 08 69 60 ED 4B D0 45 : 55
3CB8 03 B7 ED 42 38 0B 25 24 : 75
3CC0 20 0F 7D B7 F2 68 37 18 : 0C
3CC8 08 24 20 05 7D B7 FA 68 : E7
3CD0 37 C3 22 43 CD 2E 41 0E : A9
3CD8 C2 30 1E 21 40 42 CD B0 : 30
3CE0 41 D0 3E C3 CD 68 37 08 : 86
3CE8 CA B6 37 08 CD E6 3F C3 : 74
3CF0 A6 37 CD 2E 41 38 0A 0E : 69
3CF8 C4 CD 0F 3C CD F3 42 18 : F6
-----------------------------------
SUM: 3A D1 1B 2C 07 42 EE C6 9633

3D00 05 3E CD CD 68 37 08 CA : 4E
3D08 B6 37 08 CD E6 3F C3 A6 : 50
3D10 37 CD D3 3F 3E C9 CA 68 : 4F
3D18 37 CD 2E 41 38 29 0E C0 : A2
3D20 C3 0F 3C CD 3C 41 38 1F : AF
3D28 CD F3 42 D6 05 38 18 FE : 2B
3D30 06 28 14 FE 07 28 13 30 : B2
3D38 0E 47 CD 63 37 78 0E 40 : 82
3D40 CD 0F 3C CD 5A 3D C8 C3 : 07
3D48 19 43 21 67 3D CD B0 41 : DF
3D50 D0 CD EC 42 41 0E DB C3 : B8
3D58 A2 37 21 67 3D 06 03 1A : C1
3D60 BE C0 13 23 10 F9 C9 28 : AE
```

▶電車の向かいに座っていた男性がX68000のネクタイピンをつけていた。あの驚き(10月20日，PM5:00頃，南武線立川行きに乗っていた人，あなたです)。　佐伯　章(20)東京都

```
3D68 43 29 00 ED 78 00 D5 CD : 73
3D70 5A 3D 28 16 D1 CD EC 42 : A1
3D78 CD F3 42 CD 43 41 38 1D : A8
---------------------------------
SUM: 4D EF 1C EE F4 A6 2C 5A 9429

3D80 FE 07 20 19 41 0E D3 C3 : 23
3D88 A2 37 C1 CD 63 37 CD F3 : C1
3D90 42 CD 43 41 38 07 FE 06 : D6
3D98 0E 41 C2 0F 3C C3 19 43 : 7B
3DA0 0E 80 21 0E C0 21 0E 40 : EC
3DA8 CD 9D 3F 38 F0 FE 08 30 : 07
3DB0 EC 87 87 87 B1 4F 13 CD : 61
3DB8 F3 42 18 14 0E 28 21 0E : C6
3DC0 20 21 0E 38 21 0E 08 21 : DF
3DC8 0E 00 21 0E 18 21 0E 10 : 94
3DD0 CD 35 41 FE 0F 30 11 D6 : 67
3DD8 05 38 C2 FE 08 30 BE 47 : 3A
3DE0 CD 5F 37 78 B1 C3 68 37 : EE
3DE8 C5 CD 80 37 CD 5F 37 CD : 79
3DF0 D4 42 CD 67 37 C1 79 F6 : B1
3DF8 06 C3 68 37 CD E6 3F 05 : 5F
---------------------------------
SUM: 16 F1 03 A6 59 FD 3D 97 C0CA

3E00 04 20 0F 79 FE 08 38 0D : F7
3E08 4F E6 F8 B9 20 04 FE 40 : 48
3E10 38 06 C3 19 43 87 87 87 : F2
3E18 F6 C7 C3 68 37 1A 13 D6 : 22
3E20 30 28 0A 38 ED FE 03 30 : B8
3E28 E9 3C 87 87 87 F6 46 47 : 3D
3E30 0E ED C3 A2 37 3A F1 45 : 07
3E38 32 F3 45 CD D3 3F C8 CD : DE
3E40 E6 3F 0B ED 43 CA 45 C9 : 38
3E48 21 00 00 22 F2 45 C9 CD : 10
3E50 E6 3F 2A D0 45 ED 43 CC : 60
3E58 45 ED 43 D0 45 ED 43 E6 : A0
3E60 45 37 ED 42 D2 34 43 2A : 1E
3E68 CE 45 09 22 E8 45 E5 DD : 2D
3E70 E1 3A D2 45 B7 C0 22 E4 : AF
3E78 45 3E FF 32 D2 45 C9 2A : BE
---------------------------------
SUM: 45 76 65 6B 18 81 79 90 57D9

3E80 D2 45 7C B5 C2 31 43 3E : BC
3E88 FF 32 D3 45 CD E6 3F ED : 28
3E90 43 CE 45 C9 21 D4 45 35 : 8E
3E98 34 CA B0 3E 34 CD E6 3F : 12
3EA0 ED 43 E6 45 2A D5 45 79 : 18
3EA8 CD 9A 1F 23 78 C3 9A 1F : 9D
3EB0 ED 5B C8 45 C3 1F 43 CD : 47
3EB8 A5 3F 1A CD E0 3F 20 05 : 0F
3EC0 CD E8 3E 18 07 CD E6 3F : 04
3EC8 79 CD 68 37 CD B0 3F 28 : C9
3ED0 E6 C9 CD A5 3F CD E6 3F : 52
3ED8 CD A2 37 CD B0 3F 28 F2 : 7C
3EE0 C9 1A CD E0 3F C2 2E 43 : 02
3EE8 08 38 29 08 13 1A FE 0D : A9
3EF0 CA 2E 43 FE 5E 28 18 CD : A4
3EF8 E0 3F 20 0E 13 4F 1A CD : 96
---------------------------------
SUM: 08 65 2E 30 AF 8A 80 8B A347

3F00 E0 3F 28 04 CD BA 3F C8 : D9
3F08 1B 79 CD 68 37 18 DD CD : C2
3F10 51 3F 18 F6 08 13 1A FE : D1
3F18 0D CA 2E 43 FE 5E 28 2C : F8
3F20 CD 8F 3F 38 0F CD 68 37 : 4E
3F28 13 1A FE 0D CA 2E 43 CD : 40
3F30 68 37 18 E1 CD E0 3F 20 : A4
3F38 0E 13 4F 1A CD E0 3F 28 : 9E
3F40 04 CD BA 3F C8 1B 79 CD : F3
3F48 68 37 18 C9 CD 51 3F 18 : F5
3F50 F6 13 1A FE 0D CA 2E 43 : 69
3F58 D6 40 38 03 FE 1C D8 C6 : 09
3F60 40 C9 CD E6 3F 78 B1 CA : EE
3F68 25 43 DD 09 2A D0 45 09 : 96
3F70 22 D0 45 ED 4B E8 45 DD : 79
3F78 22 E8 45 08 C8 F0 DD E5 : D1
---------------------------------
SUM: 90 CF 37 D2 99 70 5D 8E E21B

3F80 E1 AF ED 42 E5 C5 E1 C1 : 0B
3F88 77 ED A1 EA 88 3F C9 FE : 7D
3F90 81 D8 FE A0 3F D0 FE E0 : E4
3F98 D8 FE F0 3F C9 1A D6 30 : EE
3FA0 D8 FE 0A 3F C9 13 1A FE : 13
3FA8 09 28 FA FE 20 28 F6 C9 : 30
3FB0 CD A6 3F FE 2C C8 FE 3A : DC
3FB8 C9 1A D9 21 C5 3F 01 0E : F0
3FC0 00 ED B1 D9 C9 09 20 0D : 76
3FC8 3B 3A 29 2C 2B 2D 2A 2F : 7B
3FD0 25 22 27 1A FE 09 C8 FE : 55
3FD8 0D C8 FE 3B C8 FE 20 C9 : BD
3FE0 FE 27 C8 FE 22 C9 CD 0C : AF
3FE8 40 CD A6 3F FE 2B 20 08 : 43
3FF0 E5 CD 0B 40 C1 09 18 F1 : D0
3FF8 FE 2D 20 0C E5 CD 0B 40 : 54
---------------------------------
SUM: B6 57 30 4A CF 37 CF 26 942C

4000 4D 44 E1 B7 ED 42 18 E1 : 51
4008 4D 44 C9 13 CD 66 40 CD : AD
4010 A6 3F FE 2A 20 0A E5 CD : E9
4018 65 40 C1 CD 86 42 18 EF : 02
4020 FE 2F 20 0C E5 CD 65 40 : B0
4028 4D 44 E1 CD 99 42 18 DF : 11
4030 FE 25 C0 E5 CD 65 40 4D : 87
4038 44 E1 D5 CD B0 42 D1 18 : A2
4040 CE CD 65 40 7C 2F 67 7D : CF
4048 2F 6F 23 C9 4F 13 1A FE : 04
4050 0D 28 0F FE 5E 20 03 CD : 90
4058 51 3F 6F 26 00 13 1A 13 : 65
4060 B9 C8 C3 2E 43 13 CD A6 : 3B
4068 3F FE 2D 28 D4 FE 24 28 : B0
4070 48 FE 25 28 61 CD 9E 3F : 9E
4078 30 70 C6 30 CD E0 3F 28 : AA
---------------------------------
SUM: FD 57 E0 27 C9 DD 4F 7E 4921

4080 CB 21 C7 3F 01 0C 00 ED : EC
4088 B1 CA 25 43 08 F5 D5 CD : 82
4090 F8 36 E5 D9 E1 D1 CD B2 : 1D
4098 36 30 0D 3A EB 45 B7 C2 : 56
40A0 0D 43 21 00 00 E5 18 0C : 7A
40A8 69 60 CD 94 1F 4F 23 CD : 88
40B0 94 1F 47 C5 D9 E1 F1 08 : 72
40B8 C9 13 1A CD B8 1F 30 04 : CE
40C0 2A D0 45 C9 6F 26 00 13 : B0
40C8 1A CD B8 1F D8 29 29 29 : 11
40D0 29 B5 6F 13 18 F2 21 00 : 8B
40D8 00 13 1A FE 5F 28 FA D6 : 82
40E0 30 D8 FE 02 D0 0F ED 6A : 3E
40E8 18 EF D5 4F 13 CD B9 3F : 03
40F0 20 FA 1B 1A D1 FE 48 20 : 86
40F8 0C 79 CD C4 40 1A FE 48 : B6
---------------------------------
SUM: 5E C5 6E E3 37 A8 E5 36 26BF

4100 C2 25 43 13 C9 FE 42 20 : 66
4108 11 79 FE 02 D2 25 43 6F : 33
4110 26 00 CD D9 40 1A FE 42 : 66
4118 18 E6 69 26 00 13 CD 9D : 0A
4120 3F D8 4D 44 29 29 09 29 : 2C
4128 4F 06 00 09 18 EF 21 9B : 21
4130 41 06 08 18 13 CD 3C 41 : C4
4138 D0 C3 19 43 21 6A 41 06 : C1
4140 11 18 05 21 79 41 06 08 : 17
4148 C5 48 D5 1A BE 20 04 13 : F1
4150 23 18 F8 34 35 20 0A CD : 93
4158 BA 3F 20 05 E1 79 90 C1 : C9
4160 C9 CD 56 42 D1 10 E3 C1 : B3
4168 37 C9 42 43 00 44 45 00 : 0E
4170 48 4C 00 53 50 00 41 46 : BE
4178 00 42 00 43 00 44 00 45 : 0E
---------------------------------
SUM: AB 06 6F 4B BE 31 04 6E EA8B

4180 00 48 00 4C 00 28 48 4C : 50
4188 29 00 41 00 49 58 00 49 : 54
4190 59 00 28 49 58 00 28 49 : 93
4198 59 00 00 4E 5A 00 5A 00 : 5B
41A0 4E 43 00 43 00 50 4F 00 : 73
41A8 50 45 00 50 00 4D 00 00 : 32
41B0 34 35 37 C8 4B 42 1A BE : CD
41B8 20 05 13 23 C3 B6 41 34 : 49
41C0 35 23 20 05 CD D4 3F 28 : 85
41C8 0A CD 56 42 23 23 59 50 : 5E
41D0 C3 B0 41 4E 23 46 78 B7 : 9A
41D8 20 05 CD 67 37 B7 C9 CD : DD
41E0 A2 37 B7 C9 28 44 45 29 : 33
41E8 2C 41 00 12 00 28 42 43 : 2C
41F0 29 2C 41 00 02 00 52 2C : 16
41F8 41 00 ED 4F 49 2C 41 00 : 33
---------------------------------
SUM: 27 53 1C 87 C6 A1 67 64 265B

4200 ED 47 00 44 45 29 00 1A : 00
4208 00 42 43 29 00 0A 00 00 : B8
4210 44 45 2C 48 4C 00 EB 00 : 34
4218 41 46 2C 41 46 27 00 08 : 69
4220 00 28 53 50 29 2C 48 4C : B4
4228 00 E3 00 28 53 50 29 2C : 03
4230 49 58 00 DD E3 28 53 50 : 2C
4238 29 2C 49 59 00 FD E3 00 : D7
4240 28 48 4C 29 00 E9 00 28 : F6
4248 49 58 29 00 DD E9 28 49 : 01
4250 59 29 00 FD E9 00 AF BE : D5
4258 23 C8 C3 57 42 D5 F5 01 : 12
4260 0A 05 11 C5 45 CD A0 42 : D9
4268 C6 30 1B 12 10 F7 6B 62 : F7
4270 01 20 04 3E 30 BE 20 04 : 75
4278 71 23 10 F9 F1 B7 28 01 : 6E
---------------------------------
SUM: 13 AC AF 2F B4 DB B1 C3 7860

4280 EB CD E5 1F D1 C9 D5 EB : 16
4288 21 00 00 3E 10 29 EB 29 : AC
4290 EB 30 01 09 3D 20 F6 D1 : 49
4298 C9 D5 CD B0 42 EB D1 C9 : E2
42A0 C5 AF 06 10 29 17 2C 91 : 87
42A8 30 02 2D 81 10 F6 C1 C9 : 70
42B0 78 B1 28 71 EB 21 00 00 : CE
42B8 3E 10 EB 29 EB ED 6A 1C : C0
42C0 ED 42 30 02 09 1D 3D 20 : E4
42C8 F1 C9 CD E2 42 AF 91 4F : 3A
42D0 C9 CD 80 37 1A 13 D6 29 : 79
42D8 4F C8 FE 04 28 EC FE 02 : 2D
42E0 20 37 CD E6 3F 1A FE 29 : 8A
42E8 20 3E 13 C9 CD FC 42 20 : 65
42F0 28 18 EF 47 1A FE 2C 78 : 32
42F8 20 31 13 C9 1A FE 28 C0 : 2D
---------------------------------
SUM: E9 A2 56 1F 3C F5 14 3F BD04

4300 13 C9 CD A6 3F FE 0D C8 : 61
4308 FE 3B C8 AF 01 3E 01 01 : F1
4310 3E 02 01 3E 03 01 3E 04 : C5
4318 01 3E 05 01 3E 06 01 3E : C8
4320 07 01 3E 08 01 3E 09 01 : 97
4328 3E 0A 01 3E 0B 01 3E 0C : DD
4330 01 3E 0D 01 3E 0E 01 3E : D8
4338 0F ED 53 06 30 87 21 20 : 4D
4340 45 4F 06 00 09 5E 23 56 : 7A
4348 3A F4 45 B7 20 29 CD EE : 2E
4350 1F CD 72 44 CD E2 1F 20 : 90
4358 45 72 72 6F 72 0D 00 3A : 51
4360 EB 45 3C 28 0F CD B6 43 : 69
4368 3A EA 45 47 CD DF 1F 3E : B9
4370 5E CD F4 1F C3 2B 30 ED : 49
4378 7B C6 45 21 2B 30 E5 C3 : AA
---------------------------------
SUM: 86 BE 23 FA 2D 94 AF 45 2982

4380 1D 46 D5 CD 43 44 2A E6 : 9C
4388 45 CD BE 1F 3A D4 45 FE : 40
4390 02 20 09 CD F1 1F 3E 50 : 96
4398 CD F4 1F B7 C4 10 44 06 : B5
43A0 10 CD DF 1F CD B6 43 CD : 6E
43A8 FA 43 20 FB CD D6 1F CD : E7
43B0 C7 1F 7A 33 D1 C9 D5 CD : CF
43B8 F1 1F 2A CA 45 AF CD 5D : 22
43C0 42 CD F1 1F CD F1 1F ED : E9
43C8 5B C8 45 2A 06 30 B7 ED : 6C
43D0 52 20 07 CD 18 20 7D 32 : 2D
43D8 EA 45 1A 13 FE 0D 28 17 : A6
43E0 FE 09 20 0E CD 18 20 3E : 78
43E8 08 85 E6 F8 47 CD B5 32 : 66
43F0 18 D9 CD F4 1F 18 D4 D1 : 8E
43F8 18 13 CD 2A 44 C8 E5 ED : 00
---------------------------------
SUM: 02 E9 55 D4 42 5E FE 4F 6DD6

4400 4B CE 45 B7 ED 42 CD BE : CF
4408 1F E1 CD 14 44 C3 EE 1F : F5
4410 CD 2A 44 C8 06 04 7B B2 : 3A
4418 C8 1B 7E 23 22 E8 45 CD : A0
4420 F1 1F CD C1 1F 10 EF AF : 6B
4428 3D C9 DD E5 E1 ED 5B E8 : D9
4430 45 D5 B7 ED 52 EB E1 C9 : A5
4438 3A 5D 1F CD 51 31 CD 9D : 6F
4440 1F 18 CA 3A 11 30 B7 C8 : FB
4448 CD D9 1F AF CD DC 1F D0 : 0C
4450 AF 32 11 30 CD D6 1F 3E : 22
4458 02 C3 33 20 FE 51 C8 FE : 2D
4460 53 C8 FE 54 C9 E3 7E 23 : BA
4468 B7 28 05 CD 81 44 18 F6 : 84
4470 E3 C9 F5 D5 1A 13 B7 28 : 82
4478 05 CD 81 44 18 F6 D1 F1 : 67
---------------------------------
SUM: 3B 7A FA 89 21 6D 4E 5F 8086

4480 C9 B7 F2 F4 1F D5 E5 87 : C6
4488 6F 26 00 11 98 44 19 5E : F9
4490 23 56 CD E5 1F E1 D1 C9 : C5
4498 51 45 B2 44 BB 44 EF 44 : BE
44A0 B9 45 C4 44 05 45 CB 44 : 5F
44A8 D3 44 0A 32 E9 44 95 34 : 49
44B0 50 45 4D 69 73 73 69 6E : 08
44B8 67 20 00 49 6C 6C 65 67 : 74
44C0 61 6C 20 00 20 54 61 62 : 24
44C8 6C 65 00 53 6F 75 72 63 : DD
44D0 65 20 00 4F 62 6A 65 63 : 68
44D8 74 20 00 52 65 77 69 6E : 99
44E0 64 20 00 4B 61 6E 6A 69 : 71
44E8 00 53 61 76 65 00 84 20 : 33
44F0 43 68 65 63 6B 00 80 85 : E3
44F8 83 00 46 72 61 63 74 69 : DC
---------------------------------
SUM: BF 52 B8 E0 46 21 6F 4C E0E8

4500 6F 6E 61 6C 20 41 73 73 : F1
4508 65 6D 62 6C 65 00 45 4F : 99
4510 4C 83 00 00 43 6C 65 61 : 44
4518 72 20 53 70 61 63 65 00 : 7E
4520 40 45 47 45 57 45 64 45 : 56
4528 67 45 70 45 79 45 84 45 : E8
4530 87 45 8F 45 9B 45 A0 45 : 65
4538 A5 45 AC 45 B4 45 B9 45 : D2
4540 53 79 6E 74 61 78 00 55 : DC
4548 6E 64 65 66 69 6E 65 64 : 3D
4550 20 4C 61 62 65 6C 00 52 : 52
4558 65 64 65 66 69 6E 69 74 : 48
4560 69 6F 6E 00 82 80 00 82 : CA
4568 4F 70 65 63 6F 64 65 00 : BF
4570 82 4F 70 65 72 61 6E 64 : 4B
4578 00 54 6F 6F 20 4D 61 6E : 6E
---------------------------------
SUM: E5 A1 53 35 63 76 C5 0A 1528

4580 79 8C 73 00 81 80 00 54 : CD
4588 6F 6F 20 46 61 72 00 82 : 99
4590 45 78 70 72 65 73 73 69 : 53
4598 6F 6E 00 81 5B 29 5D 00 : 3F
45A0 81 5B 2C 5D 00 81 51 75 : AC
45A8 6F 74 65 00 82 4F 46 46 : A5
45B0 53 45 54 00 82 4F 52 47 : 56
45B8 00 4D 65 6D 6F 72 79 00 : 79
45C0 00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
45C8 00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
45D0 00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
45D8 00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
45E0 00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
45E8 00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
45F0 00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
45F8 00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
---------------------------------
SUM: DF 42 4D 03 15 1F 32 41 1B69
```

(で)のショートプロぱーてぃ――その51

夢にまで出る!? モンタージュ

Komura Satoshi 古村　聡

今月のショートプロは全部がX-BASICのプログラムです。X68000ユーザーなら，みんな入力できます。ゲームが２本にツールが１本。どれもそんなに長くないので，ささっと入力して楽しんでね。ぱーてぃハンズは今月お休み，来月を楽しみにね。

illustration：T.Takahashi

いったい私がなにをしたというのだ～！

最近なんだか夢を見るようになってしまったんですが，なんか私の夢って起きたときに覚えてるのってたいてい悪夢なんだ，これが。

このあいだ見た夢は追いかける夢だったんですけどね。え？　追いかけられる夢より追いかけるほうがまだマシでいいじゃんかって？　とーんでもないっ！　真夜中に真っ暗な山の中を枝をかき分け，えんえんえんえんと，走ってく夢で，すっごい怖かったんだぞー！　暗いしなにか出そうだし。

しかもだ。そんな山の中で誰をなんのために追っかけてたと思います？　な～んとこれが，編集さんに謝らなくちゃいけないってただそれだけのためなんですよぉ！これが悪夢でなくてなんでありましょう。私はこ～んなに，締め切りは守る，編集さんを大事にするライターの鑑だというのに(誰だ，ダウトとかいってるやつ)。

あー，思い出したら腹たってきたなー。……こーなったら腹いせに，現実の編集さんをいじめてやるいじめてやるいじめてやる～。けりけりけりけりっ！　ふみふみふみっ！　ハァハァハァ（おいって。私はそんなことは絶対しないよい子です。えっ，またダウト？)。

ちなみに夢の続きですが，山からおりて，麓の寺でライターたちに編集さんが来ていないか尋ねたら，返事がNOでがっくりきたところで目が覚めたのですが……。誰かこの夢にどういう意味があるのか教えてもらえませんか？

ホシはどこだ!

あ，こちらは同じ「追いかける」でも犯罪者のほうですね。今月，まず１本目のプログラムは金沢さんの作品でX-BASIC用ショートゲーム，MONTAGE.BASです。素早く考えてホシを捜せっ！

MONTAGE.BAS for X680x0

（要X-BASIC）

東京都　金沢輝一

内容はプログラム名そのまんま，モンタージュのゲームなんですね，はい。でも，これって顔が顔が，あう～。

これはBASIC用のゲームですので，BASICを立ち上げてリスト１を入力して，セーブしたあとでRUNしてください。するとタイトルが表示されますので，なにかキーを押すとゲームがスタートします。

画面に５人の容疑者の顔があり，その下に彼らの真犯人についての供述が表示されます。それぞれの容疑者が２つずつ供述していますが，○がついているのは本当のことで，ついていないのはウソです。この10個のメッセージをもとにTIMEが０になる前に真犯人の番号を押してください。

もし，それが正しければ，面の基本点と残り時間がスコアに加算されてゲームは次の事件へと移ります。お手付きの場合には基本点と残り時間が減点になります。

点数がマイナスになるか，50件の事件を処理するとゲームオーバーです。なお，顔のパーツは表１のようになっています。

そーなんですよ，これって顔のパーツがテキストなんですよ。テキストにしては結構よく考えられていると思います。でもねでもね，やっぱり「てんぐのはな」(⊂)と「たかいはな」(<)とか，「ほそいめ」(＝)と「ちいさいめ」(･)とか……どのパーツがなんて名前だったか忘れちゃうんですよ……うっうっうっ。ま，これはこれでゲームの味だと思うので，普通の人にはよろしいんではないかと思うんですが。よーし，悪夢だけは忘れないこの潜在的な記憶力を発揮できれば……やっぱり，あかんか。

そうそう，このゲームは10MHzのマシンで，かつIOCS.Xが組み込まれている状態を想定してスピード調整されています。したがって，XVIやX68030では10MHzモードにしてスピードを落として遊んだほうがいいですよん。

Let's ドーピング!

さ～て，最近甘口の記事が多いとお嘆きの貴兄に。お待たせしました，今月の２本目のプログラムは大胆にも.X，.Rファイルを高速化してしまうプログラム，FAST.BASです。

FAST.BAS for X68000　（要X-BASIC）

埼玉県　福田幸彦

最近はフリーウェアなどに限らず，市販プログラムなどにしてもガチガチに高速化して作っているものが多いのがX68000の特徴のひとつであります。ところが，全部がそうかというと，そうでないものもあるわけで，「もちっと高速化できるんでないかい？」と思うようなものもあったりするわけです。しかし，これらのプログラムもソースリストがあるものならともかく，すでに.Xや.Rといった実行ファイルになったものを直すわけにもいかない。そこで登場するのがこのプログラム。.Xや.Rの実行ファイルを高速化するように書き換えてくれ

表１　顔のパーツの一覧表

目			鼻			口	
○　○	おおきなめ		⊂	てんぐのはな		⊂⊃	おおきいくち
@　@	おとめのめ		C	だんごっぱな		*	すっぱいくち
・　・	ちいさいめ		<	たかいはな		へ	へのじぐち
＝　＝	ほそいめ		ι	ふつうのはな		ー	ふつうのくち
＼　／	つりめ		Θ	ぶたのはな		-	ちいさいくち
／　＼	たれめ		^	ちいさいはな			

MONTAGE.BAS

HIPBIRD.BAS

たぶん……実は手元に命令表がないので，ないともいい切れないんだが，きっとないだろう……。ま，CPUとゆーのはそれだけどんどん進化しているとゆーことです，はい。前にインテルのCPUを調べていて，シフト数回より掛け算命令のほうが速いのにはびっくりしたぞ，本当に（インテルだから，という話もあるけど……）。

それとこのプログラムは巨大な配列を使うためメモリを非常にたくさん使います。そのためBASIC.CNFの設定でBASICのフリーエリアが小さく指定されていると実行できないことがあります。最低でもフリーエリアは256Kバイト以上を指定して使ってくださいね。

最後に，このプログラムを実行するときには個人の責任でもって行ってください。このプログラムでは書き換えを行う際に，プログラムのヘッダ部分を見てプログラム領域だけを書き換えるようにしています。また，書き換える部分がシフトJISの2バイト目らしかったら「メッセージかもしれない」として書き換えないようにしたりと，安全には十分気を使った構造になっています。それでもやっぱり，万が一ということもありえるんです。十分注意して使ってくださいね。

るプログラムなのであります。

このプログラムもBASICのプログラムです。例によってBASICを立ち上げてリスト2を打ち込み，セーブしたあとで，RUNしてください。

RUNするとファイル名を聞いてきます。.Xや.Rの実行ファイルのファイル名を，.Xや.Rの拡張子の部分も入力してリターンキーを押してください。するとプログラムが処理を始めます。

プログラムが実行ファイルの高速化処理を終えると1～3の数字が表示され，ディスク中にAFTER.Xという名前のファイルが作られます。このAFTER.Xが高速になるように書き換えられたプログラムです。数字の表示がされない場合は残念ながら高速化する余地がないので処理はされず，AFTER.Xもできません。

でもって，古い実行ファイルをリネームします。たとえば，BASIC.Xだったら，

```
A>REN BASIC.X BASIC.OLD
```

としてBASIC.OLDという名前に変えるなどします。そしてAFTER.Xをもとのプログラムと同じ名前でコピーすれば作業は完了です。さきほどの例なら，

```
A>COPY AFTER.X BASIC.X
```

ですね。これで高速化したプログラムを使うことができるようになります。

なーんと，すごいプログラムなんでしょう。残念ながらこのプログラムは64Kバイト以下のサイズの.X，.Rファイルにしか対応していませんけれども，まさか実行ファイルを高速化できるとは思わなかったでしょ。たくさんある.Xファイルを，disで逆アセンブルしてから書き直してアセンブルするわけにもいかないですし，なかなかうまくできなかったんですよ。目のつけどころがよいですね。うむうむ。

このプログラムを使うといろいろなプログラムが高速化できます。たとえば，BASIC.Xなんかがそうです。

```
10 int a:str a$
20 a$=time$
30 while a$=time$:endwhile
40 a$=time$:a=0
50 while a$=time$:a=a+1:endwhile
60 print a
70 end
```

……と，こんなプログラムを実行させてみるとわかりますよ。

FAST.BASでは次のような命令があったときに，

1.左へ16ビットシフト
```
lsl.l #8,dn  →  swap dn
lsl.l #8,dn     clr.w dn
```
2.左シフト
```
lsl.l #1,dn  →  add.l dn,dn
```
3.同じく左シフト
```
lsl.w #1,dn  →  add.w dn,dn
```
4.クリア
```
clr.l dn  →  moveq.l #0,dn
```

このように変換しているんです。いままでも「68000の場合，この命令よりこっちのほうが速い」っていう類の記事はありましたけど，これもその方法ですね。でも，この方法は68000CPUに依存した方法なのでX68030や68000以外のCPUに載せ換えたX68000でも動きますけれど，68000と68020/030ではマシン語の命令の実行時間が違うので意味がほとんどありません。

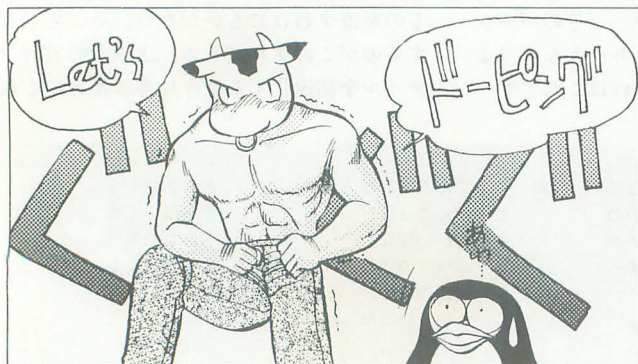
しりとりでヒップひっぷぅ!

はい，それではいよいよ今月最後のプログラムです。X-BASIC用(おお，今月は全部X-BASIC用だ）の人工無脳（？）的ショートゲーム，HIPBIRD.BASです。どうぞっ！

HIPBIRD.BAS for X680x0（要X-BASIC）
群馬県　周東正男

HIPBIRD。その名のとおり「しりとり」だったりします(オイオイ)。しかも，人工無脳搭載型のしりとりですので，やればやるほど単語を覚えて手ごわい相手になっていきますよ。

このゲームをするには2つのリストが必要です。リスト3，4の両方をそれぞれ入力してTANGO.BAS，HIPBIRD.BASというファイル名でセーブしてください。それから，TANGO.BASのほうをRUNします。するとディスク中に単語データベースが作られます。フロッピーの場合には，あらかじめプロテクトシールをはがしておいてください。この操作は初めてゲームをするときにだけ必要で2回目以降は必要ありません。

それからHIPBIRD.BASのほうをRUN

します。すると，まず，プレイヤーに先手，後手どちらにするか聞いてきます。好きなほうを入力すると，ゲームが始まります。全角のひらがなでコンピュータとしりとりをしていってください。コンピュータはデータベースに対応できる単語がなくなると降参します。

次のゲームからは，その前にプレイヤーが使った単語が単語データベースの中に入っているので，コンピュータはその単語も使ってきます。つまり，コンピュータがどんどん賢くなっていく，人工無脳になっているのです。

なるほど。人工無脳ってーと，ほら昔のマシンで市販されていた，エミーちゃん(古いなあ）だっけか，あぁいう使い方しかできないかと思っていたのですが，こんな使い方もあったんですねー。うーむ，感心感心。

でも，こうやってコンピュータがどんどん賢くなっていくととてもやっかいですよね。だって，下手すりゃ自分より賢くなるんだもん。そのうちこのX68000もドラえもんやスカイネットに……ならへんならへん。

と，今月は関西的オチ（ほんまかいな）がついたところでここまで。また来月お会いしましょう。それではっ！

リスト1 MONTAGE.BAS

```
1000 /* Montage.bas Lv.1 Exp.0
1010 /*   By KYA soft / T.Kanazawa
1020 width 96
1030 str a[1]
1040 dim str eye(5)[6],nose(5)[2],mouth(5)[6]
1050 dim str hint(4,1)
1060 dim char me(4),mn(4),mm(4)
1070 int hannnin
1080 int i,t,w,q,l
1090 int s=0
1100 eye(0)="○  ○"
1110 eye(1)="@  @"
1120 eye(2)="・  ・"
1130 eye(3)="=  ="
1140 eye(4)="＼ ／"
1150 eye(5)="／ ＼"
1160 nose(0)="⊂"
1170 nose(1)="C"
1180 nose(2)="<"
1190 nose(3)="¿"
1200 nose(4)="Θ"
1210 nose(5)="^"
1220 mouth(0)=" ⊂⊃ "
1230 mouth(1)="  ＊  "
1240 mouth(2)="  ∧  "
1250 mouth(3)="  ―  "
1260 mouth(4)="  -  "
1270 w=1000:q=0
1280 locate 10,15:print "M O N T A G E   G A M E";
1290 locate 15,18:print "Hit Any Key!";
1300 while (inkey$(0)=""):i=rnd():endwhile
1310 cls
1320 for l=0 to 49
1330 locate 0,5:print "NUMBER:";l
1340 locate 0,1:print "SCORE:";
1350 locate 0,2:print "TIME :";
1360 for i=0 to 4:locate i*12+5,8:print i;:next
1370 locate 8,1:print s;
1380 if s<0 then beep:break
1390 hannnin=rnd()*5
1400  for i=0 to 4
1410   mkface(i)
1420   vwface(i)
1430  next
1440  hints()
1450  vwhints()
1460  t=w:w=w-19:q=q+100
1470  for i=0 to 3:a=inkey$(0):next
1480  while(t>=0)
1490   locate 8,2:print using "####";t;
1500   a=inkey$(0):if a<>"" then if val(a)=hannnin then s=s+t+q
t=0 else beep:s=s-t-q
1510   t=t-1
1520  endwhile
1530 cls:locate 0,0:print hannnin
1540 if a="" then beep:s=s-q
1550 next
1560 locate 15,10:print "C O N G R A T U L A T I O N !!"
1570 locate 15,12:print "SCORE:";s
1580 end
1590 func mkface(n)
1600  me(n)=rnd()*6
1610  mn(n)=rnd()*6
1620  mm(n)=rnd()*5
1630 endfunc
1640 func vwhints()
1650  int i
1660  for i=0 to 4
1670   if rnd()>0.5# then {
1680    locate i*12,17+i*2:print "o";hint(i,0)
1690    locate i*12,18+i*2:print hint(i,1)
1700   } else {
1710    locate i*12,17+i*2:print hint(i,1)
1720    locate i*12,18+i*2:print "o";hint(i,0)
1730   }
1740  next
1750 endfunc
1760 func hints()
1770  int i
1780  for i=0 to 4
1790   mkhint(i,hannnin)
1800  next
1810 endfunc
1820 func vwface(n)
1830  locate n*12,10:print "■■■■■";
1840  locate n*12,11:print "■■■■■";
1850  locate n*12,12:print "|";eye(me(n));"|";
1860  locate n*12,13:print "|   ";nose(mn(n));"   |";
1870  locate n*12,14:print "|";mouth(mm(n));"|";
1880  locate n*12,15:print "└───┘";
1890 endfunc
1900 func mkhint(x,y): /*yｶﾞ ﾊﾝﾆﾝ
1910  int j
1920  if x=y then {j=int(rnd()*2)+int(rnd()*3)*3+5
1930      } else {j=int(rnd()*12+1)}
1940  if j>=1 and j<=3 then {
1950         if x>y then hint(x,0)="ひだりがわにいる" else {
1960                hint(x,0)="みぎがわにいる" }
1970  }
1980  if j=4 or j=7 or j=10 then {
1990         if x<=y then hint(x,1)="ひだりがわにいる" else {
2000                hint(x,1)="みぎがわにいる" }
2010  }
2020  if j=4 or j=5 or j=6 then {
2030         switch(me(y))
2040          case 0: hint(x,0)="おおきなめ":break
2050          case 1: hint(x,0)="おとめのめ":break
2060          case 2: hint(x,0)="ちいさいめ":break
2070          case 3: hint(x,0)="ほそいめ":break
2080          case 4: hint(x,0)="つりめ":break
2090          case 5: hint(x,0)="たれめ":break
2100          endswitch
2110  }
2120  if j=1 or j=8 or j=11 then {
2130         switch(me(y))
2140          case 0: hint(x,1)="ほそいめ":break
2150          case 1: hint(x,1)="ちいさいめ":break
2160          case 2: hint(x,1)="ほそいめ":break
2170          case 3: hint(x,1)="おとめのめ":break
2180          case 4: hint(x,1)="おとめのめ":break
2190          case 5: hint(x,1)="ちいさいめ":break
2200          endswitch
2210  }
2220  if j=7 or j=8 or j=9 then {
2230         switch(mn(y))
2240          case 0: hint(x,0)="てんぐのはな":break
2250          case 1: hint(x,0)="だんごっぱな":break
2260          case 2: hint(x,0)="たかいはな":break
2270          case 3: hint(x,0)="ふつうのはな":break
2280          case 4: hint(x,0)="ぶたのはな":break
2290          case 5: hint(x,0)="ちいさいはな":break
2300          endswitch
2310  }
2320  if j=2 or j=5 or j=12 then {
2330         switch(mn(y))
2340          case 0: hint(x,1)="ちいさいはな":break
2350          case 1: hint(x,1)="ふつうのはな":break
2360          case 2: hint(x,1)="ぶたのはな":break
2370          case 3: hint(x,1)="ちいさいはな":break
2380          case 4: hint(x,1)="ふつうのはな":break
2390          case 5: hint(x,1)="ぶたのはな":break
2400          endswitch
2410  }
2420  if j=10 or j=11 or j=12 then {
2430         switch(mm(y))
2440          case 0: hint(x,0)="おおきいくち":break
2450          case 1: hint(x,0)="すっぱいくち":break
2460          case 2: hint(x,0)="へのじぐち":break
2470          case 3: hint(x,0)="ふつうのくち":break
2480          case 4: hint(x,0)="ちいさいくち":break
2490          endswitch
2500  }
2510  if j=3 or j=6 or j=9 then {
2520         switch(mm(y))
2530          case 0: hint(x,1)="ちいさいくち":break
2540          case 1: hint(x,1)="ちいさいくち":break
2550          case 2: hint(x,1)="ちいさいくち":break
2560          case 3: hint(x,1)="おおきいくち":break
2570          case 4: hint(x,1)="おおきいくち":break
2580          endswitch
2590  }
2600 endfunc
```

リスト2 FAST.BAS

```
1000 /* -----------------------------------------------------
1010 /*    簡易オプティマイザ  programmed by YUKIHIKO
1020 /* -----------------------------------------------------
1030 int fi,sw,size,area,p0=0,p1=0,p2=0
1040 dim char dat(65535)
1050 dim check0(40),check1(50),check2(300)
```

```
 1060 str hexstr,fname
 1070 screen 2,0,1,1:error off
 1080 print"簡易オプティマイザ　メモリ犠牲高速 version programme
d by YUKIHIKO"
 1090 print"このプログラムは幾つかの命令を高速な命令に変えて"
 1100 print"高速化を計ろうというプログラムです。"
 1110 print"このオプティマイザは３つ（４つ）の命令に対応していま
す。"
 1120 print"   1. lsl.l    #8,d* & lsl #8,d* →  swap     d*
&    clr.w d*"
 1130 print"   2. lsl.l(w) #1,d*                →  add.l(w) d*,d*"
 1140 print"   3. clr.l    d*                   →  moveq.l  #0,d*"
 1150 input"高速化を試みたいファイル名を入力して下さい。";fname
 1160 print"ファイルを読み込みます。"
 1170 fi=fopen(fname,"r")
 1180 switch fi
 1190   case -1 : print"指定されたファイルは存在しません。" : en
d : break
 1200   default : size=fread(dat,65535,fi) : fclose(fi)
 1210             hexstr=hex$(dat(14))+hex$(dat(15))
 1220             area=val("&H"+hexstr)+64    /*  プログラム領域
はどこまでか
 1230 endswitch
 1240 print fname;"の全体サイズは";size;"Byteです。"
 1250 print fname;"のプログラム領域は";area;"Byteです。この領域
をサーチします。"
 1260 print"処理中です。しばらくお待ちください。"
 1270 print"現在 0     /";area;"Byteサーチ中"
 1280 /*  命令をサーチする
 1290 /*
 1300 for i=64 to area  /*  ヘッダー以降の偶数アドレスを調べる
 1310  locate 4,12:print i
 1320  switch dat(i)
 1330    case &HE1 : if dat(i+2)=&HE1 and dat(i+1)=dat(i+3) then
 {
 1340                  check0(p0)=i:p0=p0+1:i=i+2
 1350                  } else break         :break      /*  これが l
sl.l    #8,d* & lsl.l #8
 1360    case &HE3 : check1(p1)=i:p1=p1+1:break      /*  これが l
sl.l(w) #1,d*
 1370    case &H42 : check2(p2)=i:p2=p2+1:break      /*  これが c
lr.l    d*
 1380  endswitch:i=i+1  /*  これで偶数アドレスだけサーチできる
 1390 next
 1400 print"高速な命令に変える作業をしています。"
 1410 print"NOTICE:高速化が成功すると数字が表示されます。なにも
表示されなかったら"
 1420 print"         高速化はされていません。"
 1430 /*  lsl.l #8,d* & lsl.l #8,d*命令をswap d* & clr.w d*命令
に変える
 1440 /*
 1450 for j=0 to p0-1
 1460  i=check0(j)
 1470  switch dat(i+1)
 1480    case &H88 : sw=1:dat(i+1)=&H40:dat(i+3)=&H40:break
 1490    case &H89 : sw=1:dat(i+1)=&H41:dat(i+3)=&H41:break
 1500    case &H8A : sw=1:dat(i+1)=&H42:dat(i+3)=&H42:break
 1510    case &H8B : sw=1:dat(i+1)=&H43:dat(i+3)=&H43:break
 1520    case &H8C : sw=1:dat(i+1)=&H44:dat(i+3)=&H44:break
 1530    case &H8D : sw=1:dat(i+1)=&H45:dat(i+3)=&H45:break
 1540    case &H8E : sw=1:dat(i+1)=&H46:dat(i+3)=&H46:break
 1550    case &H8F : sw=1:dat(i+1)=&H47:dat(i+3)=&H47:break
 1560  endswitch
 1570  switch sw
 1580    case 1    : sw=0:dat(i)=&H48:dat(i+2)=&H42:print"1";:br
eak
 1590  endswitch
 1600 next
 1610 print
 1620 /*  サーチしたlsl.l(w) #1,d*命令をadd.l(w) d*,d*命令に変更
 1630 /*
 1640 for j=0 to p1-1
 1650  i=check1(j)
 1660  switch dat(i+1)
 1670    case &H88 : sw=1:dat(i)=&HD0:dat(i+1)=&H80:break
 1680    case &H89 : sw=1:dat(i)=&HD2:dat(i+1)=&H81:break
 1690    case &H8A : sw=1:dat(i)=&HD4:dat(i+1)=&H82:break
 1700    case &H8B : sw=1:dat(i)=&HD6:dat(i+1)=&H83:break
 1710    case &H8C : sw=1:dat(i)=&HD8:dat(i+1)=&H84:break
 1720    case &H8D : sw=1:dat(i)=&HDA:dat(i+1)=&H85:break
 1730    case &H8E : sw=1:dat(i)=&HDC:dat(i+1)=&H86:break
 1740    case &H8F : sw=1:dat(i)=&HDE:dat(i+1)=&H87:break
 1750 /*
 1760    case &H48 : sw=1:dat(i)=&HD0:dat(i+1)=&H40:break
 1770    case &H49 : sw=1:dat(i)=&HD2:dat(i+1)=&H41:break
 1780    case &H4A : sw=1:dat(i)=&HD4:dat(i+1)=&H42:break
 1790    case &H4B : sw=1:dat(i)=&HD6:dat(i+1)=&H43:break
 1800    case &H4C : sw=1:dat(i)=&HD8:dat(i+1)=&H44:break
 1810    case &H4D : sw=1:dat(i)=&HDA:dat(i+1)=&H45:break
 1820    case &H4E : sw=1:dat(i)=&HDC:dat(i+1)=&H46:break
 1830    case &H4F : sw=1:dat(i)=&HDE:dat(i+1)=&H47:break
 1840  endswitch
 1850  switch sw
 1860    case 1    : sw=0:print"2";:break
 1870  endswitch
 1880 next
 1890 print
 1900 /*  サーチしたclr.l d*命令をmoveq.l #0,d*命令に変更
 1910 /*
 1920 for j=0 to p2-1
 1930  i=check2(j)
 1940  switch dat(i-1)                    /*  JIS code 8342か調べる
 1950    case &H83 : break                /*  そうなら無視する
 1960    default   : switch dat(i+1)
 1970                  case &H80 : sw=1:dat(i)=&H70:break
 1980                  case &H81 : sw=1:dat(i)=&H72:break
 1990                  case &H82 : sw=1:dat(i)=&H74:break
 2000                  case &H83 : sw=1:dat(i)=&H76:break
 2010                  case &H84 : sw=1:dat(i)=&H78:break
 2020                  case &H85 : sw=1:dat(i)=&H7A:break
 2030                  case &H86 : sw=1:dat(i)=&H7C:break
 2040                  case &H87 : sw=1:dat(i)=&H7E:break
 2050                endswitch
 2060                switch sw
 2070                  case 1    : sw=0:dat(i+1)=&H0:print"3";:b
reak
 2080                endswitch
 2090  endswitch
 2100 next
 2110 print
 2120 /* 高速化されたプログラムを書き込む
 2130 /*
 2140 print"Ｂディスクに処理したファイルをａｆｔｅｒ・ｘという名
で書き込みます。"
 2150 fi=fopen("b:after.x","c")
 2160  fwrite(dat,size,fi)
 2170 fclose(fi)
 2180 end
```

リスト3 TANGO.BAS

```
100 /*
110 /* データさくせい
120 /*
130 int fp,i
140 str ji
150 str moji(47)={"あり","いぬ","うし","えど","おに",
155         "かめ","きく","くき","けしごむ","こま",
160         "さい","しまうま","すずめ","せき","そりゅうし",
165         "たか","ちず","つみき","て","とり",
170         "ながし","にく","ぬま","ねこ","のり",
175         "はし","ひふ","ふ","へ","ほわいと",
180         "まり","みりおんないつ","むら","めだか","もり",
190         "やり","@","ゆみ","@","よか",
195         "らくだ","りす","るーれっと","れい","ろば",
200         "わし","をとこ"}
210 fp=fopen("moji.dat","c")
220 for i=0 to 46
230         ji=moji(i)
240         fwrites(ji+chr$(&HD)+chr$(&HA),fp)
250         fwrites(   chr$(&HD)+chr$(&HA),fp)
260 next
270 fcloseall()
280 end
```

リスト4 HIPBIRD.BAS

```
 10 /*************************************************
 20 /*
 30 /* HIPBIRDS.BAS
 40 /*
 50 /*************************************************
 60 /*
 70 /*
 80 /* 初期化
 90 /*
100 screen 1,2,1,1
110 console 0,32,0
120 vpage(0)
130 randomize(atoi(right$(time$,2)))
140 color[0,rgb(31,0,0)+1,rgb(31,0,31)+1,rgb(31,31,31)+1]
150 /*
160 /* 変数名定義
170 /*
180 dim int kazu(46),check(46,50)
190 dim str kotoba(46,50)[40],tame(200)
200 /*
210 str saki(46)={
220          "あ","い","う","え","お"
230         ,"か","き","く","け","こ"
240         ,"さ","し","す","せ","そ"
250         ,"た","ち","つ","て","と"
260         ,"な","に","ぬ","ね","の"
270         ,"は","ひ","ふ","へ","ほ"
280         ,"ま","み","む","め","も"
290         ,"や","","ゆ","","よ"
300         ,"ら","り","る","れ","ろ"
310         ,"わ","を"
320         }
330 str nani(33)={
340          "が","ぎ","ぐ","げ","ご"
350         ,"ざ","じ","ず","ぜ","ぞ"
360         ,"だ","ぢ","づ","で","ど"
370         ,"ば","び","ぶ","べ","ぼ"
380         ,"ぱ","ぴ","ぷ","ぺ","ぽ"
390         ,"ぁ","ぃ","ぅ","ぇ","ぉ"
400         ,"っ","ゃ","ゅ","ょ"
410         }
420 int ken(33)={
430      +5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14, 15,16,17,18,19
440     ,25,26,27,28,29, 25,26,27,28,29, 0,1,2,3,4, 22,35,37,39
450     }
460 int i,j,n,whi,n1,suu
470 int flag,flag2,ck,suu2
480 str ji,ky,moji
```

▶今度，アンミラへ行くぞ！　　加藤　一八(19)神奈川県

```
 490 /*
 500 /* タイトルをかく
 510 /*
 520 for i=0 to 4
 530  palet(255-i,rgb(0,0,0)+1)
 540 next
 550 apage(0)
 560 for i=0 to 4
 570  symbol(30,10+i*40,"Super",2,2,2,255-i,0)
 580  symbol(80,410-i*40,"Hip・Birds",2,2,2,255-i,0)
 590 next
 600 box(0,0,511,511,87)
 610 /*
 620 /* 読みます²
 630 /*
 640 fp=fopen("moji.dat","r")
 650 for i=0 to 46
 660   for j=0 to 51
 670     ck=freads(ji,fp)
 680     if ck<2 then break
 690     kotoba(i,j)=ji
 700     kazu(i)=kazu(i)+1
 710     check(i,j)=2
 720   next
 730 next
 740 fcloseall()
 750 /*
 760 /* タイトルをみせる
 770 /*
 780 vpage(1)
 790   for i=0 to 15
 800    palet(255,rgb(i*2,i*2,i*2)+1)
 810    for n=0 to 100 : next
 820   next
 830 for j=0 to 4
 840 if j<4 then {
 850   for i=0 to 15
 860    palet(255-j,rgb(30-i*2,30-i*2,30-i*2)+1)
 870    palet(255-j-1,rgb(i*2,i*2,i*2)+1)
 880   next
 890 }
 900 next
 910 co(3)
 920 locate 16,25 : print "Push Enter Key!!"
 930 while 1
 940   ky=inkey$(0)
 950   if ky=chr$(&HD) then break
 960 endwhile
 970 vpage(0)
 980 /*
 990 /* ループ 1
1000 /*
1010 while 1
1020 /*
1030 /* 先攻・後攻 etc...
1040 /*
1050   cls
1060   print "先攻・後攻、どちらにしますか?"
1070   print "1・・先攻(Roll Up) / 2・・後攻(Roll Down)"
1080   while 1
1090     ky=inkey$(0)
1100     if ky=chr$(&HE) then whi=0 : break
1110     if ky=chr$(&HF) then whi=1 : break
1120   endwhile
1130   suu=0
1140   for i=0 to 200
1150     tame(i)=""
1160   next
1170 /*
1180 /* 始めを決める
1190 /*
1200   while 1
1210     n=int(rnd()*47)
1220     if n<>36 and n<>38 then break
1230   endwhile
1240 /*
1250 /* ループ 2
1260 /*
1270   while 1
1280     if whi=0 then co(3) : print "はじめのことばは「";saki(n);"」です"
1290     flag=0
1300     flag2=0
1310     if whi=0 then {
1320       co(3) : print "ワードを入れて下さい。"
1330       co(2) : input moji
1340     }
1350     if whi=1 then {
1360       for i=0 to kazu(n)-1
1370         n1=int(rnd()*kazu(n))
1380         if check(n,n1)=2 then {
1390           flag=1
1400           check(n,n1)=1
1410           moji=kotoba(n,n1)
1420           break
1430         }
1440       next
1450       if flag=1 then co(1) : print "「";moji;"」"
1460     }
1470 /*
1480 /* check³
1490 /*
1500     if whi=0 then {
1510 /*
1520 /* 頭文字処理
1530 /*
1540       for i=0 to 46
1550         if left$(moji,2)=saki(n) then flag=1 : break
1560       next
1570       if flag=0 then {
1580         for i=0 to 33
1590           if left$(moji,2)=nani(i) then if n=ken(i) then flag=1 : break
1600         next
1610       }
1620       if flag=0 then co(3) : print "頭が違います"
1630 /*
1640 /* しり文字が「ん」
1650 /*
1660       if right$(moji,2)="ん" and flag=1 then flag=2
1670     }
1680     if flag=2 then break
1690 /*
1700 /* しり文字があっているか?
1710 /*
1720     if whi=0 then {
1730       for i=0 to 46
1740         if right$(moji,2)=saki(i) then flag2=1 : break
1750       next
1760       if flag2=0 then {
1770         for i=0 to 33
1780           if right$(moji,2)=nani(i) then flag2=1 : break
1790         next
1800         if right$(moji,2)="ー" or right$(moji,2)="−" then flag2=1
1810         if flag2=0 then co(3) : print "しり文字が違う"
1820       }
1830     }
1840 /*
1850 /* COMのデータ不足
1860 /*
1870     if flag=0 and whi=1 then co(1) : print"もう、ありません" : break
1880 /*
1890 /* 使用済みかな?
1900 /*
1910     for i=0 to suu
1920       if tame(i)=moji then flag=0:co(3):print"使ったことがあります":break
1930     next
1940 /*
1950 /* 総て良
1960 /*
1970     if (whi=0 and flag=1 and flag2=1) or (whi=1 and flag=1) then {
1980       tame(suu)=moji
1990       suu=suu+1
2000       if suu>200 then suu=0
2010 /*
2020 /* 文字をためる
2030 /*
2040       if whi=0 then {
2050         suu2=0
2060         for i=0 to kazu(n)-1
2070           if moji=kotoba(n,(i mod 51)) then suu2=1
2080         next
2090         if suu2=0 then {
2100           kotoba(n,(kazu(n) mod 51))=moji
2110           check(n,(kazu(n) mod 51))=1
2120           kazu(n)=kazu(n)+1
2130         }
2140       }
2150 /*
2160 /* 交代
2170 /*
2180       if whi=0 then whi=1 else whi=0
2190 /*
2200 /* しりを頭に
2210 /*
2220       for i=0 to 46
2230         if right$(moji,2)="ー" or right$(moji,2)="−" then {
2240           if saki(i)=mid$(moji,len(moji)-3,2) then n=( i mod 5 ):break
2250           if i<34 then if nani(i)=mid$(moji,len(moji)-3,2) then n=(ken(
i)mod 5):break
2260         }
2270         if right$(moji,2)<>"ー" and right$(moji,2)<>"−" then {
2280           if saki(i)=right$(moji,2) then n=i : break
2290           if i<34 then if nani(i)=right$(moji,2) then n=ken(i):break
2300         }
2310       next
2320     }
2330   endwhile
2340   if whi=0 then co(1) : print "私の勝ちです"
2350   if whi=1 then co(1) : print "あなたの勝ちです"
2360   co(3) : print "もう一度しますか?  (Y(Roll Up)/N(Roll Down))"
2370   while 1
2380     ky=inkey$(0)
2390     if ky=chr$(&HE) then flag=1 : break
2400     if ky=chr$(&HF) then flag=0 : break
2410   endwhile
2420   if flag=0 then break
2430   for i=0 to 46
2440     for j=0 to 50
2450       if check(i,j)=1 then check(i,j)=2
2460       if check(i,j)=0 then break
2470     next
2480   next
2490 endwhile
2500 /*
2510 /* 書き込む
2520 /*
2530 fp=fopen("moji.dat","c")
2540 for i=0 to 46
2550   for j=0 to 50
2560     if check(i,j)>=1 then {
2570       ji=kotoba(i,j)
2580       fwrites(ji+chr$(&HD)+chr$(&HA),fp)
2590               }
2600     if check(i,j)=0 then break
2610   next
2620   fwrites(   chr$(&HD)+chr$(&HA),fp)
2630 next
2640 fcloseall()
2650 end
2660 /*
2670 func co(c;int)
2680   color c
2690 endfunc
```

▶電子部品をいじるときには，ヘッドホンの端子を握っているといいみたいです。
多田　雅紀(23)香川県

アラジンのあとで

Takazawa Kyoko
高沢 恭子

同じことをするのでもその場の状況が気分に影響するように，人間には理屈ではいい表せないなにかを感じたり，伝えたりするちからがあるのかもしれません。文章を読んだり書いたりするのでも……。

ある朝，晴海の「データショウ」に向かうつもりで家を出たのに，いつのまにかウォルト・ディズニーの長編アニメ「アラジン」の上映館についていた。

行きたいところがいくつもあって迷っているときは，足がムリなく進む方向に従うのがいちばんと決めているけれど,「時間があったら見ておいて損はないと思うよ」というトオルのすすめかたに，どこかであやつられた感じもある。

夏休みに封切られた映画なのだが，彼も機会をのがしていて，先日，見てきたばかりだったのだ。

特等席の不満

データショウでもアニメでも，ひとりで入場する人は，その人本人のためにおとずれたのだと，誰にでもわかる。

だから，ディズニー長編アニメの第31作目という「アラジン」を見たいのは，私本人にまちがいないのに，チケット売場でも，上映ホールの入口でも,「アラジンですけど……」と係の女性から怪訝そうに言われてしまった。

子供連れでなく，若くもないおとながひとりでアニメを見るのは，彼女たちにとってヘンなことなのだろう。それよりも，同じビルのなかで同時に上映されているほかの作品とまちがえて入場したと思うほうが，しぜんなのだ。

「アラジン」は見応えのある美しいアニメーションだった。最新で最高の技術をあつめているが，伝統的なウォルト・ディズニーが生きていると感じた。

アニメーションだからできる変幻自在の痛快さという基本を，思う存分楽しませてくれたうえ，新解釈もくわえ，ミュージカル仕立てにした軽妙な作品だった。

ところで午前中だったせいか，時期的にすこし遅れていたためか，観客は10人たらず。騒音もなく悠々と鑑賞できる点ではもうしぶんないのに，別の不満もわいてくるから，われながら勝手だなと思う。作品が送ってくるエネルギーをいっしょに受けとめる力がたりないのだ。テレビやビデオのサイズなら数人いれば多すぎるくらいだが，ぜいたくなテクニックや色彩，上等な音楽を放つ大画面には，場内いっぱいくらいの人の息づかいがふさわしい。

演劇やコンサートが，見る人，聞く人たちとの共同作業で，毎回，完成度のちがった舞台をつくることにくらべたら，映画はすべてがパックされた缶詰のようなものだから，状況によって作品が変わることはない。でも，どこで誰と見ても，ほんとに同じだろうか。

アラジンのペットの猿，アブーの動きがどんなにみごとでも，魔法のじゅうたんが意志をもった生きもののように歩いても，魔神がサービスたっぷりのショウビジネスを見せてくれても，咳ばらいの聞こえるガランとした場内で見るのでは，いまひとつ声援がたりないようで，もりあがらない。

アカデミー賞やゴールデングローブ賞の最優秀オリジナル作曲賞をはじめ，いくつもの音楽賞を受けたという曲と歌で，いっそう美しさをたたえた情景も，もし，会場をうめた人たちのうっとりする気配があれば，なお心にのこったことだろう。

いっそ自分ひとりか，親しい人とだけで見ているなら，思いっきり声をあげたり笑ったりのリアクションも自由なのだが，無人に近い，見知らぬ数人と見る名画はなぜか半端なさみしさがある。

直しじょうずの指

いつか，新沢ひろ子さんの著書，『お風呂が好きなネコもいる』を紹介したときのこと。ちかごろは洋ネコとの混血がすすんで,「べっこうネコ」がふえたという話があった。三毛ネコの3色から，白がぬけた2色のネコを「べっこうネコ」と呼ぶということだった。

あのとき，茶色と黒だから「べっこう」とはうまい表現だと思ったとたん，敬愛するFBIネットの友,「ちゃがま」氏の飼い猫「ニケ」ちゃんの名前が浮かんだ。

そうだ，たしか2色だから「二毛」で,「ニケ」にしたと言っていた。ニケちゃんには会ったことがないけれど,「べっこうネコにちがいない」と，たしかめもしないで書いたのだった。

すこししてから，FBIネットのボード上に,「ちゃがま」氏からのコメントがアップされた。

「ところでニケの名前についてですが，うちのニケは『べっこうネコ』ではなく，ただの『キジトラ』です」。そのあとに，名前を決めるときの母上とのやりとりが，ドキュメントで再現されていた。

「ちゃがま」氏は軽い訂正のつもりで書かれたようだったが，私はおわびしながら考えた。

自分はなぜ，たった1つの資料でたやすく推論して，仮にも活字のかたちで,「ちがいない」と平気でいいきったのか。どうしてそんな不遜なことができたのか。

パソコンやワープロは，無尽蔵の文字をいくらでもすばやく吐き出してくれる。消すことも一瞬でできる。ただしこの機能を会得したつもりになって習慣的に触れつづけていると，考えが不確かなうちに，むやみに指を走らせて，言葉をたやすく捨てた

り拾ったりするようになる。

ラクラク書いたり消したりできるから，言葉はどんどん軽くなる。1つずつ筆圧をかけて手書きしていたときのような，この言葉でなくてはならないというこだわりが薄れてくる。まちがえたら直せばいいと思っているので，まちがえたり直したりに，むしろ積極的になる。誌面に載れば確定的な「活字」なのに，意識はCRT画面の延長のようなのだ。

自分の考えが機械をとおして文章になるとき，機械に影響されたり，支配されたりしていることがあるというのは，たくさんの人が言っている。

ワープロのこころ

新聞のコラムで作家の上坂冬子さんが，怒ったときにワープロがはたす効用を話しておられた。なにかにつけて怒りたくなることの多いたちで，以前はすぐに電話をかけて担当者などに抗議をしたものだったが，最近はまずワープロの前にすわることにしているのだそうだ。

電話や手紙では怒りの感情がそのままあらわれてしまうが，ワープロは「順序通りの操作をすませなければ字がでてこないところがミソ」で，その手順を追っている間に感情がおさえられていくという。

怒っているのに整然としている文字。自分の文章を読みかえして，抗議するのをやめたこともあったそうだ。これはワープロの効用ではあるが，そうやって周囲に丸く接しようとしている自分が，すこし残念だと結ばれていた。

自作の文章を，紙などにじかに手書きするときは，言葉や考えが自分と一体になっている感じを強くもてる。文字にも，そのときだけの貴重な表情がのこる。

ワープロなどの機械を利用すると，はじめ自分と一体感のあった考えや言葉は，一様にきれいな文字になってよそよそしく並びはじめる。それはカードのように，入れかえたり整理されたりするうち，自分との一体感は弱まり，できあがるといちだんとよそよそしくなっている。

上坂さんもワープロを鎮静剤のように表現されながら，熱意や感情を伝えるには不向きな面をもった機械のもどかしさを，同時に指摘されているのだと思う。

書家の石川九楊さんはやはり新聞のエッセイで，「書字」と「ワープロ作文」の間の「超えられない溝」について，きびしい検証をされていた。

石川さんは，書くことは「人間が手にした筆記具の先端と紙との摩擦である筆触に発するもの」と定義して，考えを示されている。

第1の問題点はキーを押すことと書くことのちがいであり，心をこめてキーを押しても，そうでなくても，反応は同じなので一種の虚無感があること。

第2の問題点はかな・ローマ字入力にあり，「雨が降る」という言葉と文字をイメージしても，手元では「アメガフル」と考えるので，「全身的な一体化した思考が成り立たない」こと。

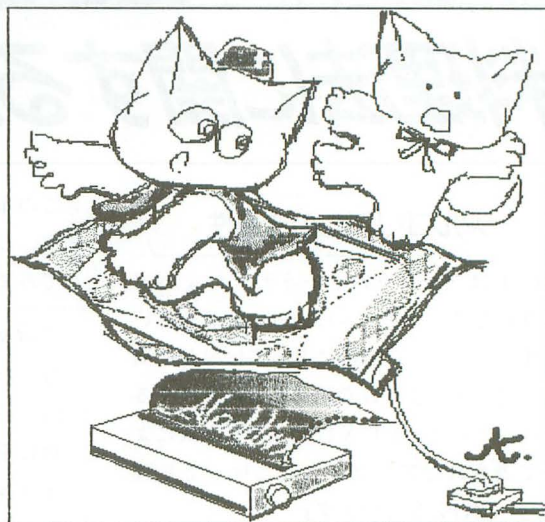
こうした，書く人の創意を満足させにくい特性をもつワープロは，「カラダ」は漢字・かな交じり，「ココロ」はローマ字・かな書きの二心をもった機械だという表現もされている。

私たちがワープロで文章を書くとき，言葉と文字の全体像を思い浮かべながら，同時に指では音としてのヒビキで入力している。2つの「心」をもったワープロを利用することで，私たちは漢字・かな交じり論と，ローマ字・かな書き論の双方を支持する裏切りもしているらしい。

また，主語，動詞がはじめに置かれてから，つぎつぎに説明が加えられていく西欧の構文は，考えながら逐次入力していくにふさわしいが，主語のあと，なかなか結末のこない日本語の構文は，入力に混乱をもたらすものとの見解をのべられている。

直木賞は鉛筆から

トオルが学校から持ち帰った，図書委員会発行の広報誌「書窓」に，直木賞作家の胡桃沢耕史さんのお宅を訪問した記事があった。

芥川龍之介，久保田万太郎，川端龍子，立原道造，堀辰雄などが卒業したというこの高校では，文芸活動も盛んである。胡桃沢さんは先輩ではないが，図書委員会の生徒数人が鎌倉のお宅におじゃまして，いろいろお話をうかがったようだ。

illustration：Kyoko Takazawa

胡桃沢さんは，ビデオデッキ7台，ビデオ1万本を持ち，カメラは自宅に写真室があって写真集も出したというメカ好きなのに，原稿は鉛筆で手書きだそうだ。

とてもおどろいたのは，たとえば，60枚の原稿を書くときは，60枚の原稿用紙に番号をふっておく。それに端からスラスラと書いていき，失敗して破ることなどほとんどないという。しかも，終わりから2行目でかならず完結させる。

文章は，手がついていかないほどの早書きなので，なるべく軽いやわらかい鉛筆を使う。いそいで書かないと，考えが飛んじゃうのだそうだが，ワープロは使わない。「鉛筆はすぐに消せるからね。自分の字で原稿を出すから……」これは，自分の字で出したいからという意味なのだろう。

昨年，ファンだという女性にナイフでおそわれ，傷を負ってから手が不自由になったが，それでも鉛筆かペンしか使わない。その心は，胡桃沢さんが生徒たちに贈った色紙にしたためられていた。

「小説は　インクの中に
　血と涙を　まぜて書く」

石川九楊さんの結びの提言も，ワープロは特徴を生かして，公用文，事務文，技術論文などに用途をきめて，文学や私用文は手書きにするべきだとしていた。

私は手紙は手書きときめているけれど，それにもちかごろ新現象がある。バラバラの文節をあちこちに置き去りにしたり，小さな注釈をむやみに挿入したり。これはあきらかにワープロ作法の影響だ。

料理法に関する深刻な話

アルゴリズムの普遍性

「CPUはプログラムという形式によって表されたアルゴリズムに従って計算を行います」という，計算機にとっては当たり前の一文を次のように変更します。「処理するもの（プロセッサ）XはYという形式によって表されたアルゴリズムに従って処理（プロセス）Zを行います」

このような一般化を行うことによって，アルゴリズムというものの一般性あるいは普遍性が見えてきます。また，アルゴリズムというものをどのように形式化するかということが問題となるということも示唆されるともいえましょう。

プロセッサXとして，計算機のハードウェアであるプロセッサ以外を考えるのならば，それは人間ということになるでしょう。なぜならば，指示されたとおりに何か仕事をするということだけでも，それなりの「知性」が必要となるからです。

さて，プロセスZとして，模型飛行機を作るということ考えるのならば，そのアルゴリズムYとは組み立て方を表すことになります。ローリングストーンズの曲をギターで演奏するというのがプロセスならば，アルゴリズムは楽譜といえます。そして，ケーキを作るというプロセスにおいては，アルゴリズムは料理法に相当するといえるでしょう。

料理法の記述

料理の本をその記述法という観点から見てみると，それがずいぶんと画一的で単純であるということに驚いてしまいます。タイ料理のトムヤムクンという辛いスープが格別好きなので喜んで作ることを除いては，格別に料理が趣味というわけではないのですが，ひとつのきわめて異色な料理本（文献1）が昔から気に入っています。

ルイス・キャロル作の「不思議の国のアリス」や「鏡の国のアリス」を題材として，その物語中の各場面にぴったりの料理を紹介する不思議な本です。ただし，残念ながらこの本でも，同様の記述法がなされています。ひとつの料理をやや簡約化して引用してみます。

「バタツキパン蝶プディング」
1) パイ皿にバターを塗る
2) バターつきパンの耳を取ってパイ皿に重ねていき，あいだに砂糖とドライフルーツをまく
3) 牛乳にバニラエッセンスと塩を加えて風味をつける
4) 卵をといて牛乳を混ぜ合わせる
5) 2)のパイ皿に4)の牛乳を注ぎ，10分そのままにしておく
6) ナツメグのおろしたものをその上にふりかける
7) 160度のオーブンでゆっくり1時間かけて焼き，表面がパリパリしてきて，卵が固まったら出来上がり
8) 生クリームを添えてどうぞ

なにかすごく美味しそうですね。この料理は「鏡の国のアリス」のなかに出てくる羽が薄切りバターつきパン，体はパンのみみ，頭が角砂糖でできたちょうちょを題材にしたものです。

わざわざこの美味しそうな料理を出すまでもなく，ほとんどの料理本でみかける料理法の記述は簡単簡潔でして，ただただ，やるべきことを順番に番号をふって箇条書きしていくだけです。

そして，そこにこそ深刻な問題があると僕は主張したいのです。料理の中身そのものではなくて料理の記述なんかどうでもいいことじゃないか，読者の方はそう思われるかもしれません。

そうでしょうか。実は，書かれている内容そのものの情報量は同じであっても，記述のしかたで出来上がる料理の美味しさが違ってくると思うのです。さらに，料理に要する時間も短くなって効率的にもなるでしょう（料理時間の短縮化は，人間のもつ自由な時間を増やすという観点からは，計算機を速くすることと意味的には等価であるといえます）。

どこが問題か

箇条書きでただ指示通り順番に作っていけばそれでよいように思えるのですが，必ずしもそれではうまくできないのではないかと思います。それでは，蝶プディングを題材にとって，具体的に何が問題なのかを書きます。

第1の問題：材料の流れが明確ではない

「2)のパイ皿に4)の牛乳を注ぎ」という5)のステップでは，ステップ2)で得られたものと，ステップ4)で得られたものを使っているわけですが，何をする→何をするという手順の流れのなかに，料理される素材に焦点を合わせた場合の流れがバラバラに交ざっているので，素材の処理過程があまりすっきりとは見えません。もし，もっと複雑な料理だとしたならば，どこで作った何を……ということで混乱してしまうかもしれません。

第2の問題：同時にやれるはずのステップが明確ではない

1)と2)のステップでパイ皿を完成させたあとに3)，4)で牛乳を完成することになっているのですが，本当にその順番に従って完成しなくてはならないのでしょうか？ そうです。ここにも，大きな問題があるのです。1)→2)という処理と3)→4)という処理は同時にやれるかもしれませんし，逆に3)→4)から先にやったほうがよいという場合だってありうるでしょう。

このような並列処理を行えば，料理が完成するまでの時間が順番にやるよりも早くなる可能性が高いでしょう。また，素材が無駄に待っている時間によって，冷めたり，新鮮さが失われて美味しくなくなる場合だって考えられるでしょう。

第3の問題：時間の流れがわかりにくい

第2の問題にもかかわることですが，素早く美味しい料理を作るには，料理の完成までの時間進行がはっきりイメージされていることが必要です。そうすれば，何と何が完成してピタっと出来上がり！というふうにフィニッシュを迎えることができるか

らです。

といっても，このような従来の逐次羅列的な記述のなかに，たとえ，

4) 卵をといて牛乳を混ぜ合わせる
(所要時間1分半)

と書き加えたとしても，多少の効果があるとはいえ，まだもの足りません。料理しながらの20分−11分＋1分半などという足し算や引き算はなるべく避けたいからです。

第4の問題：階層的な記述がない

このような直線的で一本調子な記述だと全体の流れがわかりにくいものです。素材の流れにしても，並列にできるかどうかということにしても，全体の処理の構成がわかっていることが前提です。そして，処理の構成というものをきちんと把握するということは，階層的な構造も理解できていることを意味します。

この料理の例では，1)と2)，あるいは3)と4)がひとつのまとまりであるということが見ただけでわかってほしいと思うのです。

第5の問題：無駄な記述が多い

料理によっては，ある材料をこうしてこうする，ということのあとに，別の材料でまた同じ処理をするということが起きます。素材を少し変えるだけであとはまったく同じ文章をいちいち読むというのは効率の悪いことだと思います。

隣の別の料理と，実はほとんど同じで，一部だけ違うという場合もあります。その場合も，共通の処理は1カ所にまとめてあるほうが，都合がいい場合が多いのではないでしょうか？ ひとつの料理を作ったあとで別の料理を作る場合に，ここだけ変えれば，あとはこのあいだやったようにすればいいのだなとすぐわかるからです。

＊　　＊

以上5つの問題を挙げましたが，料理のベテランならば頭のなかでさっと半分無意識に行ってしまっているのでしょう。だからこそ，美味しい料理が手際よくできるのですから。しかし，ベテランでないとうまくできないという記述法，そこに根本的な問題があるのではないかと僕は考えるのです。

いろいろな記述法

ここまでくると，この話も先がだいぶ見えてきてしまったかもしれませんね。でもまあ，いくつかの問題だけについて，その解決法を探ってみることにしましょう。

ここでは，日本国民にとって最も身近な料理ともいえるインスタントラーメンを例としてとりましょう（本当はもっともっと複雑な料理のほうが，従来の記述の問題点が浮かび上がってきて具合がいいのですが)。栄養のバランスも考えて，もやしを炒めたものと出来合いのチャーシューをその上にのせるものとします。

ふつう，インスタントラーメンの袋には，だいたい次のように書いてあるでしょう。

1) 500ccのお湯を沸かします
2) 麺をお湯のなかに入れ3分間煮ます
3) 麺がほぐれたら火を止め，スープの素を加えます
4) 器に移し，好みの野菜やチャーシューなどを加えて出来上がり

ここでは，もやしを炒めたものとチャーシューを加えるのですから，もやしを炒めるというステップと炒めたもやしとチャーシューを加えるというステップをこれにつけ足せばよいのでしょう。といっても，もやしを炒めるというステップをどこに入れたらいいのか，迷ってしまいます。

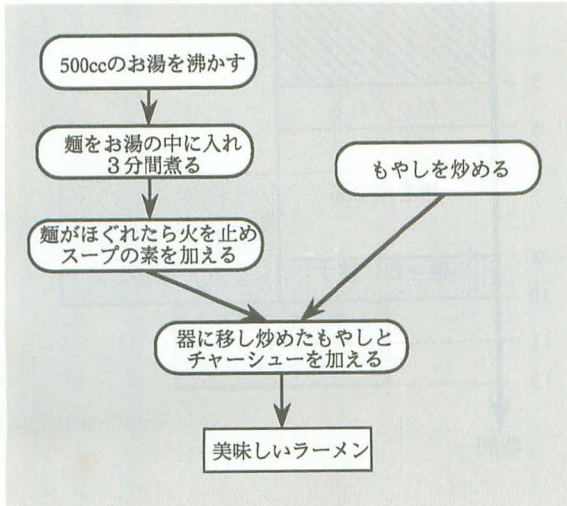
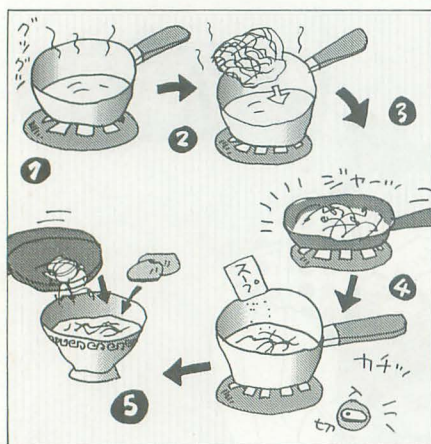
でもまあ経験的にいうと，

1) 500ccのお湯を沸かします
2) 麺をお湯のなかに入れ3分間煮ます
3) もやしを炒めます
4) 麺がほぐれたら火を止め，スープの素を加えます
5) 器に移し，炒めたもやしとチャーシューを加えて出来上がり

なのでしょう。だいたいの料理時間の目安がラーメンの場合は自明なので，最適な料理手順が簡単に思いつくわけです。

それでは，別の形式の料理の記述を思いつくままいくつか挙げてみることにしましょう。

まず，同時にやれることがすぐにわかるような記述法です。もとの順番方式に比べてたいした変更ではないのですが，図1に，各処理のステップを守らなければならない順番を矢印で結んで書いてみました。こうすれば，もやしを炒めるのと麺をゆでるのが別の処理であり，同時に行えるということが明確になります。この図では，矢印は

図1　並列型手続き記述法

料理法に関する深刻な話

illustration：Haruhisa Yamada

各処理ステップを行う実行順序関係を表しています。

次に，各素材に対する処理の流れが明確になるように書いてみたのが図2です。ここでは，概念的には，矢印の上を素材が流れるというイメージになります。たとえば，500ccの水の流れをたどってみると，沸騰という処理を受けてお湯になり，麺が加えられ，3分間煮られます。それからスープの素が加えられ，……というふうに明確に素材の処理過程がわかるわけです。しかも，同時に可能かどうかということも，見てすぐにわかるというわけです。

実はこの図は計算機のほうの言葉でいうデータフロー計算モデルを表しているのです。データの代わりに食べられるものが流れているという大きな違いはありますが。

次に，時間の流れを考慮したのが図3です。縦軸は時間の流れを表しています。この図を使うことにより料理開始何分後に何をすればよいかというスケジュールが正確にわかることになります。

たとえば，もやしを炒め始めるのを，料理開始後7分に行えば，できたてのほくほくのもやしを麺の伸びていないできたてのラーメンの上にのっけてとびきりのラーメンを食べることができるというわけです。このことからもわかるとおり，料理では炒めればいい，うまく焼ければいいというものではなく，正確なタイミングでその処理が完了するということがきわめて重要であるということがわかります。

しかし，図3は柔軟性がない記述ともいえます。お湯の沸く時間だって，もやしを炒める時間だって千差万別だからです。図1や図2では表せた並列性や素材の処理フローの記述能力も不足しています。

計算機科学入門

多少唐突に思われた方もいらっしゃるでしょうが，今回は料理のアルゴリズムについて書いてきました。計算機科学の学び方として，このようにアルゴリズムというものはきわめて日常的なものであり重要なのですよ，というところから入っていく本(文献2）に従って，ちょっと悪のりしてみた次第です。

この本では，最初はやさしそうな部分から入っていくのですが，急激に難しい話になっていきます。とくにアルゴリズムの理論(計算可能性，停止問題，再帰定理，NP完全性，正当性）などです。計算機に関しては人に負けないぞという人も一度目を通してはいかがですか？

ところで，料理の記述という問題は，きわめて面白い題材だと思います。今回は簡単な図的な表現を紹介しましたが，もっともっと深めることができると思います。計算機言語のような料理言語も考えられるでしょうし，たとえば，計算機と同じように，料理可能性，料理量，料理終了，料理記述法の正当性というような問題も考えられるかもしれませんし，また，料理独自の問題も浮き彫りになるでしょう。

参考文献

1）ジョン・フィッシャー：アリスの国の不思議なお料理，文化出版局.

2）L.ゴールドシュレーガー，A.リスター：計算機科学入門，近代科学社.

図2　素材フロー型記述法

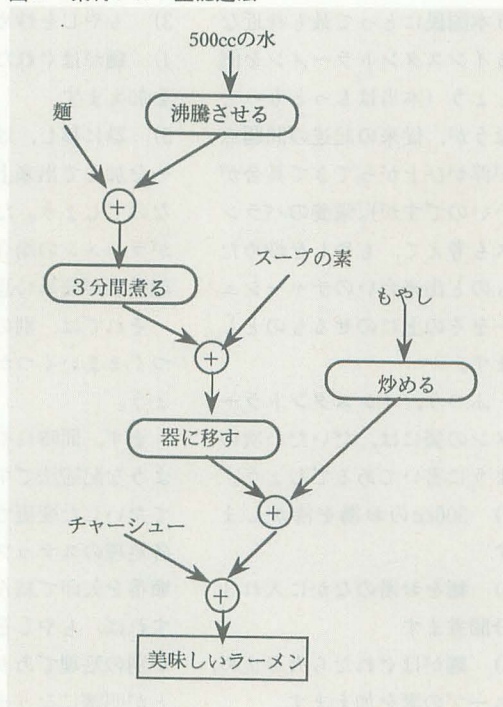
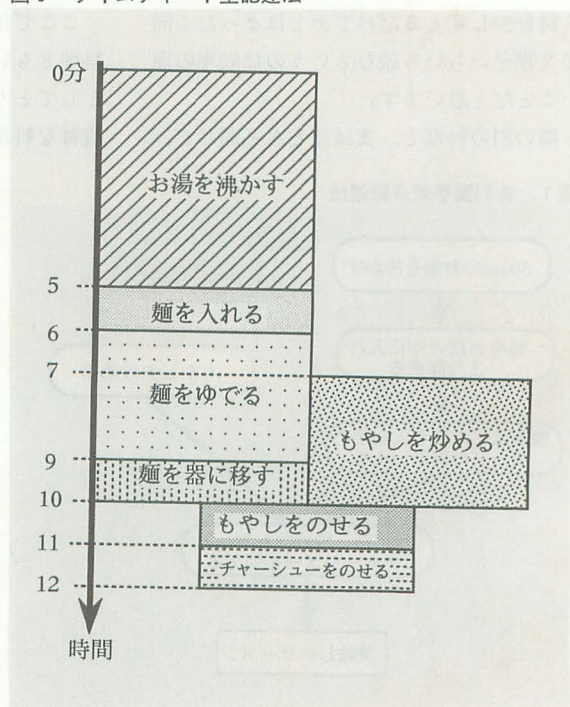
図3　タイムチャート型記述法

X-OVER・NIGHT

(クロスオーバーナイト)

[最終話]

ワープロ原稿作成術

TAKAHARA HIDEKI 高原 秀己

この連載も開始から3年以上たち，突然ですが，今回で休載とさせていただきます。つきましては，パソコン通信の普及とか，コミケ人気の爆発などで，一般の方々も文章を書く機会が飛躍的に増えているようですので，パソコンやワープロを使って文章を書くテクニックを経験則を中心にまとめてみます。いつ皆さん自身が「筆者」の側に回るかわからない時代なので，お別れに代えて，考えてみました。

●まずは大原則

とりあえずパソコンであれ，原稿用紙であれ，「自分には文章は書けない！」と思い込んでいる人は，その思い込みを捨てることが大切でしょう。

そのうえで，書く前にまず2つだけ決めておきましょう。

「テーマ」

「だいたいの骨格」

双方とも決まっていない場合は，いざ原稿用紙とかワープロに向かって書き始めても，書いては消し，消しては書いて，という無間地獄にはまってしまいかねません。うまい文章，まとまりのよい文章が書けないから進まないように感じますが，実際には何を書くか決めていないのが原因です。やりたいことがはっきりしなければ，プログラムが作れないのと同じです。

さらに用意周到に準備できるなら，

「使うエピソードをいくつか想定」

しておくと便利です。これはプログラム作成においてサブプログラムがあれば作業が早いのと同じことです。

●どんどん書いてあとから直そう

原稿用紙と違って，書きながら修正できるのがパソコンやワープロの最も優れた機能ですので，遠慮なく使いましょう。極端な話が，部分ごとの見出しだけをとりあえず記入しておき，気が向いた部分ごとに文章にしていく作業も許されます。

書いてから「移動」機能を使って，文章の構成を大幅に変更することも大いに結構だと思います。

このあたり，原稿用紙の時代には考えられなかった利点ですので，存分に活用したいものです。

●ダミーの活用

何かわからない語句とか，調べてから書きたいデータが出てくる場合があります。この場合はあとから記入すればいいように，「？？」とか「▲▲」などと気がつきやすいダミーを放り込んでおけばいいでしょう。

決まった単語があるブロックで集中して出てきて，何度も同じ単語を打ち込むのが嫌になるケースも少なくありません。たとえば「営業本部営業第1課」だとか，外国人の名前とかです。こういう場合は，とりあえず「#$」だとか「XYZ」とかいう別の文字を記入しておき，切れのいいところで編集機能の「置換」を使うのも手です。

●細かい編集にはマウスは使わない

最近のワープロはマウスが使えるものが増えていますが，よほど必要でない限りはマウスは極力使わないようにするべきでしょう。

というのは，マウスを使用するために，それまでのキーボード上の作業が一時的に中断されるからです。マウスを使うには，右手をキーボードから離し，所在を確認して握り，画面を見直して，とかなりの作業量が加わります。うまく操作できなければいわずもがなです。文書作成は順調な流れに乗ることが必要不可欠ですので，こうしたそれまでの動きが途切れる異質な作業はなるべくしないほうが賢明です。短いセンテンスのカット&ペーストや移動，簡単な整形などは，なるべくキーボードから機能を呼び出して使うのが望ましいようです。

●マウスと窓も使いよう

もちろん，マウスを使ったほうがいい場合もあります。文頭付近から文末付近まで一気にジャンプしたり，文章の一部を移動させるときです。この場合は，ウィンドウのバー移動機能を十分に使いましょう。

もうひとつマウスが活躍するのは，複数のウィンドウを開いているときです。

文章を書くときに，ほかの人が書いた文章や自分が以前書いた文章を参照して，一部引用したり再利用するケースは少なくありません。これもどしどし使いたい機能です。人によっては，複数のウィンドウを開くことに抵抗があるようですが，裏側に置いておけばいいだけのことです。遠慮なく複数の窓を開きましょう。

ウィンドウ間の移動では，スムーズに行うためにも，マウスを十分に活用したいものです。

●いざ，推敲

というわけで，完成した状態を想像してください。あとは「推敲」という手直しの作業が残ります。

まず，同じ語句を過度に連続して使うのはよろしくありません。たとえば段落の頭ごとに「つまり」とか「しかし」が続くのは避けたいところです。これは「検索」機能を使ってチェックできます。

また口語体で書いて，あとで文語体に直したい場合にも有効です。「です」とか「ます」を「である」「る」に置換機能で直せます。これは口語体でしか書けないタイプの人の場合には，意図的に使えるテクニックです。

最後の推敲は，いったん印刷して読んでみることをお薦めします。まったく雰囲気が違うため，間違いを発見する確率が高まります。

◇　　　◇

プロレス，バレーボール，Jリーグなどスポーツの話あり，テレビ番組やら映画の話あり，果ては食べ物，ファッション，インテリアの話まで，何の雑誌かさっぱりわからなくなる正体不明の連載となりました。ぼくの頭の引き出しの中がとりあえず一巡してしまった感が強く，編集部に終了を申し出た次第です。

由緒正しきパソコンの話を期待していただいていた読者の方にはお詫び申し上げます。また機会をいただけましたら，何か書かせていただきたいと思います。

ご愛読，ありがとうございました。

illustration：Haruhisa Yamada

1 SX-WINDOW イラスト集VOL.1 一般実用編

8,000円

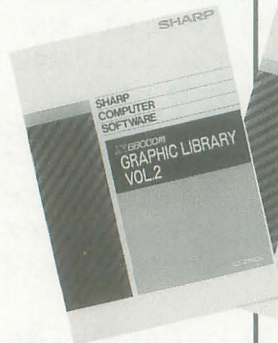
2 SX-WINDOW イラスト集VOL.2 行事・四季編

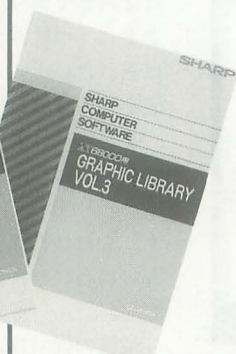
8,000円

1, 2のソフトウェアの使用にはSX-WINDOWが必要です

3 XBAStoC CHECKER PRO-68K

9,800円

7 GRAPHIC LIBRARY VOL.2

8,800円

8 GRAPHIC LIBRARY VOL.3

8,000円

9 CANVAS PRO-68K ドローグラフィックライブラリ VOL.1

8,800円

9, 10のソフトウェアはEasydrawSX-68Kで使用することができます

10 CANVAS PRO-68K ドローグラフィックライブラリ VOL.2

8,800円

11 MUSIC PRO-68K, MUSIC PRO-68K [MIDI] ソングライブラリ〈101曲集〉

8,800円

11のソフトウェアの使用にはMUSIC PRO-68KまたはMUSIC PRO-68K [MIDI] が必要です

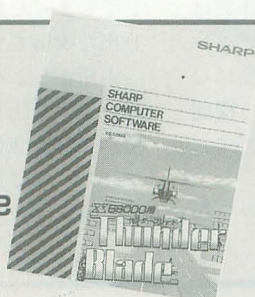
X68000用ツール・データ編

1～11のソフトウェアは5インチ/3.5インチが同梱です。

各2名にプレゼント

16-A(5インチ版) 16-B(3.5インチ版) Thunder Blade

9,500円

X68030には対応していません

17-A (5インチ版) 17-B (3.5インチ版) V'BALL

7,900円

18-A(5インチ版) 18-B(3.5インチ版) ダウンタウン熱血物語

8,800円

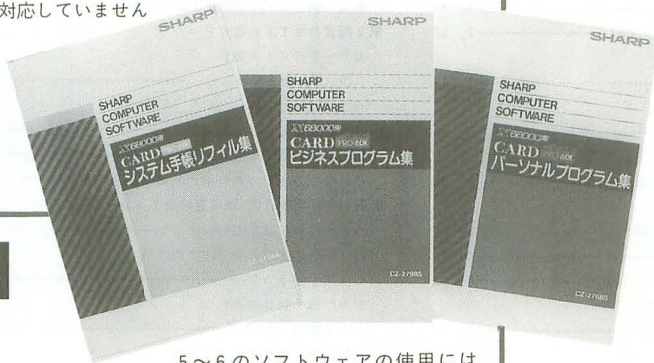
19-A(5インチ版) 19-B(3.5インチ版) 中華大仙

7,900円

4 CARD PRO-68K システム手帳リフィル集

9,800円

このソフトウェアの使用にはCARD PRO-68Kが必要です。X68030には対応していません

5

5～6のソフトウェアの使用にはCARD PRO-68K ver2.0が必要です

CARD PRO-68K ver.2.0 **パーソナルプログラム集** 12,000円

6

CARD PRO-68K ver.2.0 **ビジネスプログラム集** 12,000円

X68000用ゲーム編

12～21のソフトウェアには，5インチ版と3.5インチ版があります。

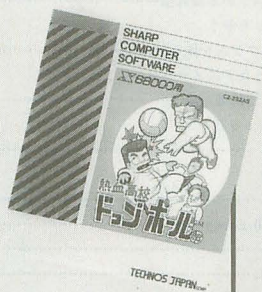
A 5"2HD版 各3名にプレゼント
B 3.5"2HD版 各1名にプレゼント

14-A（5インチ版）
14-B（3.5インチ版）

PAC·MANIA 7,800円

12-A（5インチ版）
12-B（3.5インチ版）

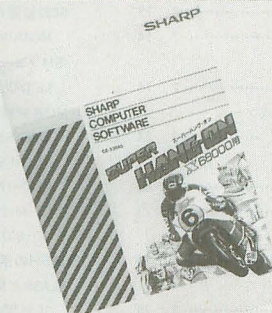
沙羅曼蛇 8,800円

13-A（5インチ版）
13-B（3.5インチ版）

熱血高校ドッジボール部 7,800円

15-A（5インチ版）
15-B（3.5インチ版）

SUPER HANG-ON 8,800円

X68030には対応していません

シャープ ☎03(3260)1161

20-A（5インチ版）
20-B（3.5インチ版）

ダッシュ野郎 8,800円

21-A（5インチ版）
21-B（3.5インチ版）

BONANZA BROS.
ボナンザブラザーズ

9,000円

X68030には対応していません

●プレゼントの応募方法●

とじ込みのアンケートはがきの該当項目をすべてご記入のうえ，希望するプレゼント番号をはがき右下のスペースにひとつ記入してお申し込みください。締め切りは1993年12月18日の到着分までとします。当選者の発表は1994年2月号で行います。また，雑誌公正競争規約の定めにより，当選された方はこの号のほかの懸賞には当選できない場合がありますので，ご了承ください。

10月号プレゼント当選者

1悪魔城ドラキュラ （神奈川県)塩瀬勇人 （徳島県)部家 剛 （愛媛県)井門 清 2The World of X68000 （宮城県)小野寺健一 （埼玉県)荻原 亮 （東京都)滝沢浩二 （愛知県)小川克仁 （鳥取県)佐藤充一 3湯飲み （埼玉県)鈴木道明 （神奈川県)藤巻 太 桜井直樹 （静岡県)白木 剛 （長野県)長石裕行 4ステッカー （北海道)新井誠治 （宮城県)斎藤和也 （新潟県)山中雅彦 （茨城県)菅野 宗 野口友則 （埼玉県)中島民哉 （千葉県)中島義勝 （大阪府)浦田隆史 （広島県)中川敏彦 （福岡県)林 龍太郎 ほか20名 （敬称略）
以上の方々が当選しました。商品は順次発送いたしますが，入荷状況などにより遅れる場合もあります。

特集

特別企画

特別付録ディスク

THE SOFTOUCH

活用・レポート

連載・シリーズ

全機種共通システム

イベント/ギャラリー

製品紹介

ソフトウェア

INFORMATION

ペンギン情報コーナー

FILES Oh!X 新刊書案内

その他

常設コーナー

特別付録

NEW PRODUCTS

バブルジェットプリンタ BJ-15v Pro キヤノン

BJ-15v Pro

キヤノンはバブルジェットプリンタ「BJ-15v Pro」を発売した。

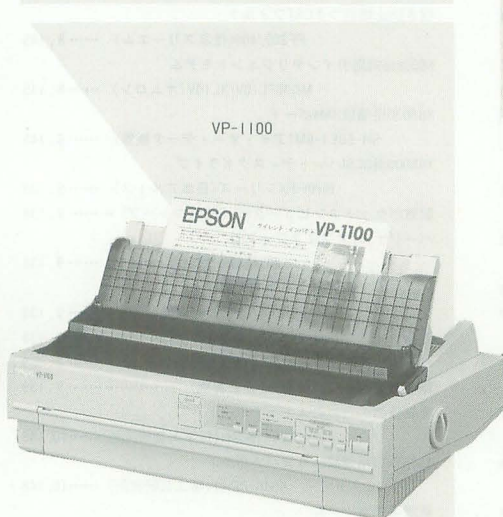
本機は1992年5月に同社が発売した「BJ-15v」の後継機で，BJノートプリンタの最上位機種にあたる。従来機との比較で，これまで3書体（明朝体・ゴシック体・行書体）であった内蔵フォントに，さらに楷書体（毛筆）を加え，4書体を内蔵している。印字速度においては，高品位モードで英数カナ110文字/秒，漢字74文字/秒（全角）と，約1.3倍の高速化を達成した（同社調べ)。縮小印字機能も従来の1/2，1/3縮小モードに，4/5縮小モードを追加した。

ほかにも1インチあたり360ドットの高精細印字，45dB以下の低稼働音，AC電源とNiCdバッテリーによる2電源駆動など従来機の機能を継承している。

本体の大きさは310mm（幅）×216.5mm（奥行）×51.5mm（高さ）と小型で，重さもバッテリーを含まない状態で2kgと軽量になっている。

価格は，72,800円（税別）。

〈問い合わせ先〉
キヤノン販売(株)　☎03(3455)9544

ドットインパクトプリンタ VP-1100 エプソン

VP-1100

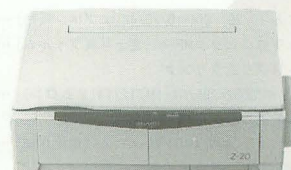
エプソンはドットインパクトプリンタ「VP-1100」を発売した。

本機は，ドットインパクトプリンタ特有の耳障りな騒音を従来機から約9dBノイズカットし，約46.5dBの音圧レベルを実現した。印字速度は，高品位モードで50漢字/秒，高速モードでは98漢字/秒となっている。書体は明朝体とゴシック体の2書体を標準装備。給紙機能は，単票用紙と連続用紙をともにセットしたまま印字できるマルチウェイローディング機能に加えて，フロント・ボトムからのセミストレートローディング機能が採用されている。プリンタのパネルから行っていた各種の設定を，パソコン本体から操作できるモードを内蔵し，それを活用するユーティリティソフトを添付している。

また，オプションでインタフェイスの拡張スロットを1基追加でき，最大2種類のパソコンと同時接続が可能。インタフェイス自動切り替え機能により手動でインタフェイスを切り替える必要がない。

価格は，79,800円（税別）。

〈問い合わせ先〉
エプソン販売(株)
☎03(3377)3500，06(399)1115

ポータブル複写機 Z-20/Z-25 シャープ

Z-20

Z-25

シャープはポータブル複写機「Z-20」「Z-25」を発売する。

「Z-20」は電子自動露光機能を搭載し，新聞や週刊誌のグラビアなど地色のある原稿でも，機械が原稿の濃度を読み取り，自動的に適正なコピー濃度に調整する。電源を

オンにしたあと，すぐにコピーが可能。また，オートパワーシャットオフ機能により，電源を切り忘れても使用後約90秒が経過すると消費電力量が10Wh以下（従来機比約80%減，同社調べ）になる。カートリッジを交換することで黒，赤，青のモノカラーコピーができる。コピーをとる用紙も官製ハガキ，OHPフィルムなどいろいろな用紙にコピーが可能になっている。持ち運びに関しても，携帯用ハンドルを標準装備し，簡単に移動させられる。収納も，立てて置くことが可能で場所をとらない。

また，複写機本体から発生するオゾンの発生量が低減（従来機比約60%減）されている。

「Z-25」では「Z-20」の機能に加えて，マルチ手差しトレイを標準装備することで最大20枚までの自動連続コピーができる。ほかにもトラブルが発生した場合，自己診断機能が働いて故障内容を表示する。

本体の大きさは「Z-20」が362mm（幅）×353mm（奥行）×98mm（高さ），「Z-25」が378mm（幅）×353mm（奥行）×98mm（高さ）となっている。

価格は，「Z-20」が70,000円「Z-25」が85,000円（ともに税別）。

〈問い合わせ先〉

シャープ(株)☎06(621)1221,043(299)8210

ビジネスパーソナルFAX FAX-600 ブラザー工業

FAX-600

ブラザー工業は，ビジネスパーソナルFAX「FAX-600」を発売した。

本機はオートカッター機能を搭載し，受信ごとに用紙を切り離す手間を省いた。またアンチカール機能によって，用紙は丸まらずまっすぐ排出され，複数受信する場合もスタックされていく。自動給紙機構は，10枚までの原稿であれば，1回の操作で送信を可能にした。送信可能な原稿サイズは，最小A5サイズ，最大A4サイズ。送られてきた原稿がB4サイズの場合は自動的にA4サイズに縮小して受信する。送られてくる原稿の文字は，スムージング機能により見やすい。記録用紙はサーマックス対応で，蛍光ペン，鉛筆での書き込みができる。

価格は，68,000円(税別)。

〈問い合わせ先〉

ブラザー工業(株)　☎052(824)2555

移動体コンセント DA-50R テクノエース

DA-50R

テクノエースは移動体コンセント「DA-50R」を発売した。

本機は自動車のシガーライターソケットからAC100V（最大50W）交流電源が取り出せる。入力電源はDC12V/24V－接地車用となっていて，＋接地車では使用できない。12Vと24Vの切り替えは本体のスイッチで行う。通常に使用しているときなどはPOWER表示ランプが点灯する。本体には各種の保護機能がついており，使用中に電流が多くなったとき，入力電圧が異常に高すぎたり低すぎるとき，本機の温度が異常に高くなったときはPOWER表示ランプが消灯し異常であることを知らせる。

価格は，11,500円（税別）。

〈問い合わせ先〉

テクノエース(株)　☎0587(66)3240

INFORMATION

Sapporo Multimedia & CG'93
Sapporo Multimedia & CG'93 実行委員会

11月29日，30日の2日間にわたって「Sapporo Multimedia & CG'93」が開催される。会場は札幌パークホテル。

会場では，「ジュラシック・パーク」のCG監督を務めたアレックス・セイデン氏を迎えての「How to Make “ジュラシック・パーク”」といったセミナーのほか，CG作品コンペティション，Multimedia & CGアートショウ，Multimedia & CG研究会などが行われる。

開場時間は10：00～18：30で，入場はイベントにより有料のものと無料のものがある。

〈問い合わせ先〉

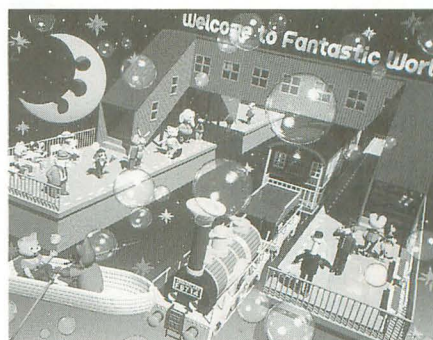
Sapporo Multimedia & CG'93実行委員会
☎011(807)6122

熊野努&たかいよしかず二人展 FANTASTIC WORLDS

神戸ハーバーランド，「デュオこうべギャラリー」で熊野務&たかいよしかず二人展「FANTASTIC WORLDS」が行われる。30点前後のパソコンCG作品のほか，X68000を使ってのオンメモリレイトレアニメーションを上映する。

期間は，12月23日(木)～28日(火)の6日間となっている。最寄り駅は，JR神戸駅。会場は，駅の海側の地下出口を出て徒歩2～3分くらい。入場は無料。

〈問い合わせ先〉

〒556 大阪府大阪市浪速区元町3-11-23-307　熊野　務　様方

FANTASTIC WORLDS

FILES Oh!X

このインデックスは，タイトル，注記──著者名，誌名，月号，ページで構成されています。今年も残すところあと１カ月。寒い日が続きますが，風邪などひいていないでしょうか。悔いのない充実した1993年を過ごしてくださいね。

参考文献
I/O　工学社
ASCII　アスキー
月刊PC　ソフトバンク
コンプティーク　角川書店
C Magazine　ソフトバンク
テクノポリス　徳間書店
電撃王　主婦の友社
PIXEL　図形処理情報センター
POPCOM　小学館
マイコンBASIC Magazine　電波新聞社
My Computer Magazine　電波新聞社
LOGIN　アスキー

一般

▶THE NEWS FILE
アップルのマルチメディア作品募集など，パソコン関連の話題。──編集部，LOGIN，20号，28-35pp.

▶DTV革命！
評価の高いAMIGAのDTV能力を解剖する。ビデオトースターの威力と，革命的なPARボードのパフォーマンス解析など。──編集部，LOGIN，20号，182-185pp.

▶TV GAME CLUB
ファミコンスペースワールドとAMショーより，注目ソフトを紹介。──編集部，LOGIN，20号，198-205pp.

▶電網幼稚園
始めてみると楽しいネットの世界だが，ときおり起こる怪奇現象。今回はパソコン通信で起こる困った出来事を拾ってみる。──編集部，LOGIN，20号，210-211pp.

▶続CGの世界へようこそ
CGアーティストたちへのインタビューを通して，アートとしてのCGの可能性を探る。──編集部，POPCOM，11月号，54-65pp.

▶新鮮良品館
新製品の出揃った各社のビデオムービーを集めて紹介。その他ビデオ，オーディオなどの新製品を取り上げる。──編集部，POPCOM，11月号，126-127pp.

▶特捜情報最前線
AMショーおよびファミコンスペースワールド'93のレポート，話題の「3DO」の米国での販売価格決定のニュースなど，パソコン関連の情報。──編集部，コンプティーク，34-44pp.

▶CD-ROMドライブ＆CD-ROMソフトウエア
加速的に普及しているCD-ROMドライブ。その仕組みやドライブの選び方などを紹介。「接続に挑戦！」では接続からインストールまでを写真と共に解説。──編集部，マイコンBASIC Magazine，11月号，44-50pp.

▶CD-ROM使いこなし大研究
Photo CDとフォトレタッチソフトの活用法。X68000用のCD-ROMドライブ「KGU-XCDII」の発売も紹介。──編集部，マイコンBASIC Magazine，11月号，51-56pp.

▶特別連載　高性能DTVパソコン「Amiga」探偵団
「ウゴウゴ・ルーガ」の制作など，実際にAMIGAが使われている現場を紹介。──小川真一，マイコンBASIC Magazine，11月号，74-75pp.

▶Bug太郎のプログラム・タイム　その11
テーマは「BASICテクニック特集」。BASICにおいて，より速いプログラムを組むコツを伝授。──谷裕紀彦，マイコンBASIC Magazine，11月号，88-89pp.

▶第31回アミューズメントマシンショーレポート
千葉の幕張メッセにて行われたAMショーの模様を紹介。ナムコ「リッジレーサー」ほか注目ソフトなど。──山下信行，マイコンBASIC Magazine，11月号，194-198pp.

▶電撃王が読む！　'93～'94アミューズメントマシントレンド
格闘ゲームと対人対戦ゲームが盛況だった今年のAMショー。そのトレンド分析と最新作の紹介。──編集部，電撃王，11月号，21-31pp.

▶キャラクターゲームはどこまで行くのか？
いまやゲームの1ジャンルを形成しているキャラクターゲームの未来を考える。──編集部，電撃王，11月号，92-97pp.

▶マルチスキャンディスプレイ選択のポイント
WINDOWSの普及につれ，画面の高解像度化に対応できるディスプレイが注目を浴びている。その選び方を考える特集。CRT12機種の機能をチェック。──編集部，My Computer Magazine，11月号，27-42pp.

▶CG探求ルポ魅力徹底分析part5
10月よりNHKスペシャル「人体II」として放送される「BRAIN&MIND」の内容とその制作の裏側を紹介。──有坂静香，My Computer Magazine，11月号，78-81pp.

▶未来派パソコン通信の研究　連載<1>
通信をめぐるパソコンの歴史を紹介。──原田洋平，My Computer Magazine，11月号，116-117pp.

▶役立つ実験室シリーズ2　ろうそく風な提灯の製作
ソフトな光で自動点灯も可能な，ろうそくを電子的に製作。パソコンからろうそくの瞬きをコントロールできる。──和田好司，I/O，11月号，111-113pp.

▶スーパーコンピューティング入門　No.35
自然現象のなかで，フラクタルとの関わりが注目されている「地震」を取り上げる。現在は，従来の地震予知学にフラクタル手法を加えてより精度を上げる試みもされているとか。──編集部，I/O，11月号，135-137pp.

▶THE NEWS FILE
次世代情報端末「Newton」やシャープの電子情報ツール「液晶ペンコム」，メディテーショングッズの紹介など，ハイテクキッズ向けの情報コーナー。──編集部，LOGIN，21号，28-35pp.

▶特集　ログイン秋のRPG祭り
クイズ，Q&A，座談会，新作発表会，RPGなんでも大賞など各種催しものをタップリと盛り込んだRPG特集。──編集部，LOGIN，21号，203-219pp.

▶ブレインビルダーに迫る!!
リラックスしたときに脳から出ているというアルファ波を，パソコンで引き出すシステムが登場。その真価を探る。──編集部，LOGIN，21号，240-243pp.

▶HARDWARE FORUM
最新の低価格マルチスキャンディスプレイ特集。──編集部，LOGIN，21号，264-267pp.

▶電網幼稚園
これまでは大手ネットを中心に紹介してきたこの連載，今回は小規模な個人運営のネットに目を向ける。草の根ネットを開局するまでの流れも追いかける。──編集部，LOGIN，21号，268-271pp.

▶特集1　今度こそハッピーになるパソコンライフ
パソコンの利用環境を整えるためのグッズを選ぶ。収納ラックやイス，ケースや部屋の環境まで考えて，ハッピーなパソコンライフを送ろう。省電力パソコンへの動きも紹介。──編集部，ASCII，11月号，229-252pp.

▶秋葉原電気街の始まりについて
世界的にも例を見ない規模の電気街，秋葉原の成立とその過程についてラジオセンター社主の山本博義氏にインタビュー。──遠藤諭，ASCII，11月号，341-344pp.

▶SIGGRAPH'93　Electronic Theater
コンピュータグラフィックの祭典SIGGRAPH'93で上映された作品を紹介。ここ1年間に制作された最新CGの集大成だ。──編集部，ASCII，11月号，357-364pp.

▶TBN SPECIAL DIGI-VIS TODAY
注目の新規格3DOについて，3DOジャパンの営業次長トラビス・ミルマン氏にインタビュー。──聖咲奇，ASCII，11月号，382-383pp.

▶バカパパのモノを買い物
今回はいわゆるハンディライトの紹介。そのほか，瞑想機器に安眠機器などアブナそうで魅かれるグッズも取り上げる。──編集部，ASCII，11月号，384-385pp.

▶大型特集　SIGGRAPH'93と世界のCG最前線
コンピュータグラフィックの世界最大の祭典SIGGRAPH'93の模様を紹介。今度のCGトレンド分析，発表論文についてなどいろいろな角度からレポートしている。──河内隆幸ほか，PIXEL，11月号，16-60pp.

X1/turbo/Z

X1シリーズ

▶ブラインドタッチ練習用ブロックくずし
玉を打ち返すバーが24本ある，キータイプの練習を兼ねたブロックくずしゲーム。──さぶ，マイコンBASIC Magazine，11月号，142-143pp.

▶VEGETABLE FRUIT PANIC
べじたぶる王国のふるーつ村で行われる競技に勝ち抜けるか。2人用対戦脱出ゲームだ。──HELL，マイコンBASIC Magazine，11月号，144-145pp.

X68000

▶X68030新聞
ビデオゲームアンソロジーシリーズの特集。1本1本の紹介と共に，このシリーズの果たしてきた役割を対談形式で語る。──編集部，LOGIN，20号，186-187pp.

▶Hot Press

X68000用「ストリートファイターIIダッシュ」などの各種新作を紹介。――編集部，POPCOM，11月号，24p.

▶ああ…素晴らしきパソコンゲーム

読者によるゲームの感想文コーナー。「ストライダー飛竜」など。――編集部，POPCOM，11月号，175p.

▶SUPER SOFT EXPRESS

各機種用の秋の新作。X68000用は「ぶたさん」「卒業」など。――編集部，コンプティーク，11月号，58-59pp.

▶How to Win

発売中のゲームの攻略法。「信長の野望・覇王伝」ではブル中野を軍師に迎えて多人数プレイを行う。――編集部，コンプティーク，11月号，86-89pp.

▶STAR WAVE!

全3面のワイヤーフレーム型3Dシューティングゲーム。――高橋秀之，マイコンBASIC Magazine，11月号，146-148pp.

▶森林警備隊

木を植えて豊かな自然を作り出そう。シミュレーションゲーム。――間部靖史，マイコンBASIC Magazine，11月号，149-151pp.

▶悪魔城ドラキュラ～Bloody Tear～

ミュージックプログラム。内蔵音源用。――Treica，マイコンBASIC Magazine，11月号，160-161pp.

▶BASIC MAGAZINE NEWS

X68000用「ストリートファイターIIダッシュ」発売や，セガの次世代ゲーム機の情報。――編集部，マイコンBASIC Magazine，11月号，179，181pp.

▶SUPERSOFT HOT INFORMATION

近日発売予定の作品を紹介。電波新聞社「ぶたさん」，光栄「項劉記」など。――編集部，マイコンBASIC Magazine，11月号，別冊9p.

▶Dengekiパソコン

カプコンがX68000用に「ストリートファイターIIダッシュ」を発表。その他「ぶたさん」など各種新作ソフトを紹介。――編集部，電撃王，11月号，55-62pp.

▶NEW GAME REPO!!

業務用を開発したサクセスが直接制作した「COTTON」，オールドファンが泣いて喜ぶ「ぶたさん」ほか。――編集部，テクノポリス，11月号，36-37，47pp.

▶COMING SOON！

「ストリートファイターIIダッシュ」「宝魔ハンターライム」などの近日発売ソフトほか。――編集部，テクノポリス，11月号，48，53，60pp.

▶HOT REVIEW!!

ゲームソフトを業界有名人や読者が評論。「項劉記」「クレイジークライマー/クレイジークライマー2」など。――編集部，テクノポリス，11月号，69-80pp.

▶DO-JIN SOFT FAN!!

サブウェポンの組み合わせが多彩なシューティング「BLUE KNIGHTS」，高い完成度の「DIVE ON」など秀作同人ソフトの紹介。――編集部，テクノポリス，11月号，92，94pp.

▶なんでもQ&A

光磁気ディスクをOFFにして内蔵ハードディスクから起動すると失敗するのはなぜか，などの質問に回答する。――シャープAVCシステム事業推進室，My Computer Magazine，11月号，174-175pp.

▶HOBBY EXPRESS

ビデオゲームアンソロジーシリーズ第5弾の「クレイジークライマー/クレイジークライマー2」をレビュー。――編集部，My Computer Magazine，11月号，191p.

▶NEWSOFT

新作ゲームソフト情報。「ストリートファイターIIダッシュ」「スーパーリアル麻雀PII&PIII」ほか。ソフト発売日一覧も。――編集部，LOGIN，21号，12，27pp.

▶X68030新聞

第1回全日本X68000芸術祭での優秀ソフト5本を収めた「The World of X68000」を紹介。レースゲームを語る対談も。――編集部，LOGIN，21号，246-247pp.

▶未確認クリエイターズ

X68000版ログイン大賞の入選作品発表！ 3Dシューティングゲーム「ブラディオン」などの力作はDISK&BOOKにて発売予定。――編集部，LOGIN，21号，272p.

▶AV STRASSE

SX-WINDOW開発キット「Workroom SX-68K」などを紹介。――編集部，ASCII，11月号，333-334pp.

▶FREE SOFTWARE INDEX

大手主要ネットにアップロードされたソフトのなかから選んで紹介する。X68000用麻雀得点管理ソフトmah.xなど。――編集部，ASCII，11月号，426-427pp.

▶X68k活用講座SX-WINDOWプログラミング 第1回

XGCCプログラミングの新連載。今回はまず基礎知識を解説。――吉野智興，C MAGAZINE，11月号，68-73pp.

▶シリーズ異機種間互換

グラフィックデータの互換を考える(前編)。機種によって異なる，画像データのファイル形式を解説。――田中利昭，月刊PC，11月号，183-187pp.

▶X68000ROOM

読者の意見を紹介するコーナー。――編集部，月刊PC，11月号，245p.

ポケコン

PC-E500

▶無事で良かった

アルファベットのキーのどれかが時限爆弾のスイッチに！ パーティゲーム。――佐藤順也，マイコンBASIC Magazine，11月号，153p.

新刊書案内

マイクロソフト
コンピュータ用語辞典
マイクロソフト監修
アスキー刊
☎03(3486)1977
A5判　455ページ
4,200円（税込）

書店へ行くと，実に多くのパソコン用語辞典が並んでいる。あれだけ並んでいるということは，需要があるのだろう。しかし，それらを手にとってみても満足いくものはまず見つからないのが現実というものだ。内容がしっかりしているものは現状に合っていなかったり，パソコン用語ではなくコンピュータ用語や情報処理用語の辞典だったりする。パソコン用に書かれたものは「こんなウソ書きおってからに」「もっと肝心なことを教えてくれよ」「難しいことを難しいまま書いて，どないすんねん」「こんな言葉，パソコン界では使わんぞ」ってな項目が並ぶ。辞典として使えるものは極めて少ない。米国のコンピュータ辞典はそんなことはないらしい。随分まともらしい。ということは，それらが翻訳されればよいのだ。

てなわけで，アスキーから出版された「マイクロソフト　コンピュータ用語辞典」は米国ではMicrosoft Press，つまりマイクロソフト社自身が出している公式の用語辞典なのである。これだったら，信用がおけそうだし，仮にこの辞典で調べた内容が間違っていたとしても「だってマイクロソフトがそういってるんだもん」ってすねればよいのだ。だが，すねる必要はほとんどないだろう。しっかりした辞典なのだ。マイクロソフト社に関係のある言葉の意味や用法が中心だけれども，なにせMacintosh，PC，OS，アプリ，言語などなど守備範囲はやたら広い会社だからまず問題はない。特にGUI，マルチメディア，ソフトウェアといった意味が曖昧になりがちな言葉を調べたいときに役立つし，マイクロソフト社の見解だから用語のひとつの基準としても使える。とりあえず，パソコンユーザー必携。手元に一冊あると非常に重宝すること必至。ただし，翻訳版だから，日本独自の項目（FEP，JISコードなど）はないし，致命的なことに，見出し語の50音ソートがおかしい。英文indexからひいたほうがよいほどである。　(K)

電子文学論
榎本正樹著
彩流社刊
☎03(3234)5931
四六判　249ページ
2,000円（税込）

最近は小説のなかにもコンピュータが登場するものが数多く見られる。

本書ではコンピュータゲーム，バーチャル・リアリティ，DTP，マルチメディアなど，コンピュータテクノロジーと関わってくる現代小説を“電子文学”と定義している。その例として，トールキンの「指輪物語」とコンピュータRPG，筒井康隆の「朝のガスパール」とパソコン通信などを挙げて，コンピュータテクノロジーと文学との接点をわかりやすく解説している。そして“電子文学”というフィルタをとおして現在も進行している電子時代の文学潮流を考察している。

ヴァーチャル・
リアリティーズ
産業と文化のアンソロジー
カール．E．ロフラー編
安木正美＋福富忠和監訳
技術評論社編集部訳
技術評論社刊
☎03(3225)2300
A5判　375ページ
3,200円（税込）

現在，バーチャル・リアリティ（以下VR）を体感できるものはいくつかある。ゲームセンターにある「バトルテック」，パソコン通信による「ハビタット」などがそうだ。

本書では，教育や娯楽などいろいろなことにわたって応用が試みられている，VRへのアプローチやプロジェクトの全体像が紹介されている。そのなかで，VRというテクノロジーがもつ，一部の軍事技術だけでなく身近な多方面の分野への可能性と，人間のこれまでの現実認識のあり方が変わってしまうことから起こるであろう倫理的な問題について語っている。

10月号の付録ディスクについてですが，X68000Compactで5インチ増設ドライブを持っていないユーザーはどうすればいいのでしょうか。これまでは他機種を使ってコンバートしていましたが，今回は特殊なフォーマットなのでPC-9801などでコンバートすることもできませんでした。

和歌山県　中本謙一郎

今月はまず付録ディスク「秋祭りPRO-68K」に関連した質問をいくつかとりまとめてみましょう。

まずは，3.5インチドライブユーザーへの対応です。

現在までに編集部に問い合わせがあったものに対してはコンバートして対処していますが，自前で処理されている方も多いようですし，5インチ増設ドライブも結構普及しているためか，問い合わせは意外と少ないようです。

3.5インチへのコンバートを希望される方は以下のものを編集部宛に送ってきてください。

1)　3.5インチフロッピーディスク（2HD）を1枚

2)　返信用切手を貼り，送り先を記入してある返信用封筒

ただし，なにぶん編集部内での手作業につき，発送までに多少の時間がかかることが予想されますのでその点はあらかじめご了承ください。

最初から3.5インチディスクもつけられるといいのですが，現在のところ，雑誌協会の規約により3.5インチフロッピーディスクは雑誌付録として添付することができませんからOh!Xの付録ディスクは5インチのみのサポートになっています。もっとも世の中には，ディスクがつく号だけ雑誌ではなくムック扱いにして対処するという姑息な手もありますので，デュアルメディアにして1000円くらいの特別定価を設定することも不可能ではないのですが，現状ではそこまでの需要がありません。今後も問い合わせに対して個別対処することになると思われます。

もしも買ってきた付録ディスクが壊れていたらどのように対処すればいいのですか。

徳島県　吉田　亨

とりあえず，これは買ってきた本が破れていたり，落丁があったりというのと同じ扱いになりますので，てっとりばやいのが「そのOh!Xを買った書店で取り替えてもらう」という方法です。対処してくれなかったり在庫がなかったりしたときには，ソフトバンク出版事業部販売局宛に返送してください。

(U)

付録ディスクはどうやってバックアップを取るのですか。

香川県　木下陽子

付録ディスクのバックアップの取り方について解説します。秋祭りPRO-68Kは1.4Mバイトの特殊フォーマットを施したディスクに収録されていますので，システムディスクに付属のDISKCOPY.XやSX-WINDOWの操作などではバックアップを取ることはできません。

ではどのようにすればいいかというと，ディスクごとバックアップするのは無理なのだから，COPYALL.Xを使ってファイルごとにバックアップを取ればいいことになります。実際，付録ディスクの制作も同じ作業で行われていましたのでもっとも確実な方法といえます。

ここではもっとも対処の面倒な，FDD2ドライブのみハードディスクなしという環境を想定して手順を解説します。

とりあえず，RAMDISK.SYSと9SCDRV.Xを組み込んだシステムを立ち上げてください（付録ディスクそのものでもかまいません)。RAMディスクはCOPYALL.Xが入る大きさがあれば十分です。また付録ディスクに収録された9SCDRV.Xは2重常駐をすると最悪の場合ディスクを破壊することもありますので注意してください。続いてRAMディスクにシステムディスクからCOPYALL.Xを転送しておきます。

そして9SCFMT.Xを起動して2HSフォーマットの新しいディスクを作成します。メニューで2HSを選び実行してください。これで準備は終わりです。

ここでドライブAに付録ディスク，ドライブBに新しくフォーマットしたディスクがあり，RAMディスクがCドライブになっているとしましょう。あとは，

C>COPYALL A:＊.＊ B:

ですべてのファイルが転送され，バックアップは完了します。

10月号付録ディスクのCHERRY BOYがどうしても動きません。もちろん，11月号の「ごめんなさいのコーナー」で指示されたような使い方はとっくに行っています。機種はX68000EXPERTで，CHERRY BOYのディレクトリにZMUSIC.Xが入っていて，“MUSIC BIOS～”と表示されるところまできて，

SLOT

の部分でエラー（$0023）が発生します。ほかのPENJANG!などは問題なく動いています。いったいどういうことでしょうか。

神奈川県　平井秀司

表示されたのは“MUSIC BIOS ALREADY INCLUDED”というエラーメッセージだと思います。これはすでにシステムにOPMDRVn.Xなどの音源ドライバが登録されているときに表示されるものです。

ZMUSIC.Xはシステムの安全性のため，OPMDRVn.Xなどのなんらかの音楽ドライバやPCMDRV.SYSとPCM8.X以外の特殊なAD PCMドライバが常駐しているときにはシステムに組み込まれないようになっています。

ですから，こういったエラーが出るときはCONFIG.SYSなどからOPMDRVn.Xの常駐指定を取り除いて再度システムを起動してからゲームを実行してみてください。

(中野　修一)

10月号付録ディスクにあったスクリーンセーバーですが，先日まではちゃんと動いていたのに，突然，起動時に「ファイル？？？が指定されました」という表示が出るようになってしまいました。なぜでしょうか。

島根県　山下忠明

付録ディスクのスクリーンセーバーのサンプルモジュールのうちLASER.Xで（LASER2.Xでも）エラーが出てしまうのですが。どうすればいいのでしょうか。

北海道　柴田五郎（ほか多数）

スクリーンセーバー関係は当初SX-WINDOW ver.2上で開発されていた関係でいくつかの不都合がありました。SX-WINDOW ver.3でチェックしたときに出てきた不都合はすべて対処したつもりだったのですが，見

落とし（またはエンバグ）があったようです。ご迷惑をおかけしました。

●画面暗前

SAVER.X（あるいは，画面暗前.X。スクリーンセーバーのシェル）を複数立ち上げようとすると，「ファイル？？？が指定されました」というダイアログが出てしまいます。

スクリーンセーバーがひとつのデスクトップ画面に複数起動されているという状態がすでに異常ですので，現バージョンの画面暗前は常にひとつしか起動しないようにしてください。

次のバージョンではモジュールの拡張子を＊.ADに統一し，モジュールのアイコンをダブルクリックすれば画面暗前が立ち上がって，もしすでに画面暗前が立ち上がっている場合には実行モジュール選択のメニューに新たに加えるというスタイルをとろうと思っています。

●LASER.X

画面暗前の３つ目のサンプルにLASER.X という画面の中心から放射状にレーザーが飛び出しながら回っていくというモジュールがありました。これは，線の描画をグラフマンを使用せずに，直接IOCSを叩いて行っていたのですが，ここに問題がありました。

なぜ，わざわざグラフマンを使用しなかったかというと，グラフマンを使えない際の，IOCSを使うサンプルモジュールとして作ったからです。

16色モード時には問題ないのですが，SX-WINDOW ver.3の65536色モードのときに，LASER.Xを実行すると暴走してしまいます。

どうやら，65536色モードのときに，IOCSを使ってグラフィック画面の描画を行うことは，プログラムの行儀とかスタイルの問題以前に，システムレベルで禁止されているようです。

そういうわけで（16色モードなら特に問題はないのですが），サンプルプログラムのはずがサンプルとしての意味をなさなくなってしまいましたので，誠に勝手ながら画面暗前の３つ目のサンプルモジュールは永久欠番ということにしてください。IOCSコールも使わないようにしましょう。

●FISH.X

とりあえず，いまのところ大きなバグは見つかっていません。なにせ，ラスタースクロールで画面を揺らすわ，スプライトを表示させるわ，というプログラムですから，細かいところを探せばキリがないのですが，お互い細かいことはいいっこなしです。

グラフィック画面に関する不具合（65536色モードでGCR.Xウィンドウの中に表示したキャンバス.Xの表示内容の一部がアップデートされない，グラフィック画面のスクロール位置がずれることがある）は，開発キット待ちといった状態ですので，近いうちに自然解決すると思います。仮想画面モードだと起動時に画面のスクロールがちょっとおかしくなるというバグがあるのですが，まぁ，あまり害はないでしょう。

で，問題はグラフィックの表示なのですが，ファイル構成を見てもわかるように，背景の絵はPICファイルになっています（ファイル名FISH_BACK.PIC）。

つまり，背景のグラフィック表示にはPICを使用しているのです。具体的には，Oh!X 1990年２月号に掲載された柳沢明氏による「これが噂のPIC.R」を参考に表示ルーチンを作成しました。

PIC.Rのような素晴らしいプログラムを開発/発表してくださった柳沢氏に対し，謝意を表するとともに，使用したことを明記し忘れてしまったことに対してお詫びいたします。

（石上　達也）

なぜ，はがきの表裏に年齢を書かせるのですか？

新潟県　中山雅彦（ほか多数）

ページの下のはみだしにあるメッセージが最近少なくなったようですが，そもそもこれはどういう基準で入れているのでしょうか。

鹿児島県　酒田浩一（ほか多数）

さて，今回はOh!X 6周年ということで，日頃質問の多い割には答えることのないような「Oh!Xのちょっとしたこと」に関する質問に答えてみましょう。

年齢に関する質問はこれまでにも非常にたくさんありました。あらゆる質問のなかでも最多のものだったといえるでしょう。

これは編集上の一方的な都合によるのですが，簡単にいうと「はがきの表と裏は別管理されている」というのが正解です。

つまり，はがきの表には住所氏名や電話番号などの個人情報が書かれています。これはプレゼントの発送やメッセージに対する問い合わせなどの際に使用するものです。

裏面には本誌に関するメッセージやさまざまな意見が記入されています。特に誰がいった意見かは重要ではありませんし，個人情報は取り扱いに注意しないといけませんから，表とは切り離して使用できるように記入欄を構成してあります。つまり，裏面だけをコピーして資料にしたりするわけですが，このときに年齢という情報は重要なものだと考えていますので，裏面には年齢欄が設置されています。

じゃあ，なんで表にも年齢があるのかというと，STUDIO Xや，はみだしに意見を掲載するときに名前や県名と同時に参照できるからです。

過去に表の年齢欄をなくして年齢欄の1カ所化を試みたことがあったのですが，裏のメッセージを見て，表の名前を見て，裏の年齢を見て……と，はがきをひっくり返す手間の倍増にキレた編集者のワガママからわずか1カ月で元に戻されてしまいました。昔ははみだしも多かったし……。要するに私が悪いんです。ごめんなさい。

それから，はみだしにあるメッセージは，全面リストページの見開きにつけられます。読むべきところがないページはなるべく作らないようにしているわけですね。（U）

質問にお答えします

日ごろ疑問に思っていること，どんなことでも結構です。どんどんお便りください。難問，奇問，編集室が総力を挙げてお答えいたします。ただし，お寄せいただいているものの中には，マニュアルを読めばすぐに解答が得られるようなものも多々あります。最低限，マニュアルは熟読しておきましょう。質問はなるべく具体的に機種名，システム構成，必要なら図も入れてこと細かに書いてください。また，返信用切手同封の質問をよく受けますが，原則として，質問には本誌上でお答えすることになっていますのでご了承ください。なお，質問の内容について，直接問い合わせることもありますので電話番号も明記してください。

宛先：〒103　東京都中央区日本橋浜町3-42-3
ソフトバンク株式会社出版部
Oh!X編集部「Oh!X質問箱」係

FROM READERS TO THE EDITOR

気がつくともう12月。寒くなるはずです。そろそろ街はクリスマスへとまっしぐら。急ぎ足でかけてゆく人々のあいだをすり抜けて，あなたはどこへ行くのでしょうか？　彼，彼女に逢いに，それとも宴会ですか。体には気をつけてくださいね。

◆凄いですね「SLASH」。シェーディングまでサポートした汎用のライブラリなのにあの速さ。私も横内氏の熱血ウイルスに感染してしまったようで，ひさしぶりにアセンブラを使って何か作ってみたくなりました。

河合　章紀(22)茨城県

◆今回のディスクには少しがっかりしました。私としてはゲームよりも，永続的に使えるユーティリティを重視してほしかったです。一番がっかりしたのは「ドラキュラクロック」です。一部のユーザーにしか使えず，一度見て笑っておしまいといった感じのプログラムを収録しないでほしいです。でも「SLASH」はうれしいです。

西村　圭介(17)滋賀県

◆「FISH.X」はスバラシイ。セガレも妻もおじいちゃんもおばあちゃんも見とれていた。しかし私とセガレ以外は本当のスバラシサがちっともわかっていないと思う。

浅井　和彦(49)神奈川県

10月号の特別企画&付録ディスクには，本当にたくさんの方からコメントをいただきありがとうございます。満足した，納得がいかない，などいろんな方がいらっしゃいました。全体的には喜んでいただけたようです。一部のものについては説明不足などがあったことをお詫びいたします。

◆新連載の「ハードコア3Dエクスタシー」に非常に興味がわいた。3Dもの好きの僕はいつか自分で3Dを使ったゲームを作ろうとしていたのだが，それをかなえてくれそうな２人の熱い思いを感じ，「自分も急がねば！」と思いたったが，プログラム技術はないし，気持ちだけ先走りする有様。早速勉強せねば！

高田　秀人(20)福島県

その気持ちを持ち続けることがとっても大切ではないでしょうか。あせらずに自分のペースでがんばってください。いろんなことを理解するうえでも参考になる部分があれば幸いです。

◆「こちらシステムＸ探偵事務所」を読んで「特殊な感性を必要としていたボケ・ツッコミがあなたにも簡単にできる（たしかこんな感じだった)」っていうコピーの広告を思い出した。それが新聞広告だったもんだから，思わず笑ってしまったことを憶えてる。笑うつもりで読んでいないから，不意にくる笑いに弱い。コピーじゃないんだけど○辞苑の「おちんちん」の解説はよかった。その意味が「男女の仲睦まじいこと」だというのには目から鱗状態にしてくれた。思わず頷いているところへ，次の「『ちんちんかもかも』とも」には笑いのツボにはまらせてくれた。どーいう場面で使えばいいのか悩んでしまう。「いよっ，このちんちんかもかも」って「夫婦でQ&A」のツッコミに使うか。

伊藤　浩克(22)香川県

そのコピーって結局なんの広告に使われていたんですか？　ひょっとして関西方面では「漫談士養成講座」なるものが存在しているのでしょうか。「ちんちんかもかも」は聞いたことがあります。「たほいや」という番組のなかで聞いたんです（いまは，やってないけど)。あっ，これは東京ローカルでした，ごめんなさい。番組の内容が知りたい人はアンケートハガキにでも書いてください。別の機会にお教えします。

◆魚を飼おうと思った。が，ウチにある水槽ではお魚さんたちの機嫌をとることはできないようだ。せっかくスーパーで買い物したおまけにもらってきたのに……。しかたない，水槽に新しい窓をはめるか……。確か，13,000円でぽーじょん3.0とかいう窓がウチの水槽(X68000SUPER)にはめられるらしい。

岡田　篤志(23)神奈川県

お魚が生きているうちにちゃんと水槽に入れてあげてくださいね。

◆この前，某怪しいキツケ薬１錠を飲んで眠気を散らし学校へ……。途中で突然息苦しくなり，そして体がしびれ，手はけいれんし……。なぜか意識だけはハッキリしていました。皆さん体の疲れと心身症には気をつけましょう。でもステラは元気だ。

坂田　宗隆(19)大阪府

あとアブナイ薬にも気をつけましょう。

◆いやー，しかしアメリカは物が安い。とくに食べ物が安い。ピザ（でっけーやつを４分の１に切ったもの)＋ジュース飲み放題で２ドルしないんですよ。ついでにパソコンも安い。もー，日本で買い物するとなんでも高いんでバカらしくなります。

木村　奨(21)兵庫県

それにしても本当に外国の人はすごい食欲ですよね。だから日本人だと量の割に安く感じるのでしょうか？

◆テレビを見ていたら突然プチッといって画面がまっ黒に。「また，テレビ局のやつがへましたな」と思いつつ，しょうがないからほかの局を見ようと思って，チャンネルを変えてみても映らない(やばい度90%)。嫌な予感がしつつ今度はX68000を立ち上げてみる。いつものようにハードディスクが軽く音を立てて回り始めたが，タイトルが出てこない。というわけでディスプレイが壊れてしまった。

山本　学(22)広島県

さあディスプレイの横をなでてあげましょう。ご機嫌が直るかもしれませんよ。

◆Oh!X10月号を買って家に帰る途中，自転車のカゴからカバンが落ちた。Oh!Xと付録ディスクが入っているのでなかを見てビックリ。なんとOh!Xが怪しい角度で折れ曲がっているのだ！　家に帰ってディスクを解凍してみたら，正常に

◀岡村　直也　兵庫県
姉弟４コマも最終回が近づいてきたみたいです。次回作のネタは大丈夫なのかな？　広くなった部屋で岡村君はなにを考えているのでしょうか。

◀武田　正道　兵庫県
本当にこの向きであってるんですよね。ところで，キーボードの上のディスクはいったいなにでしょうか？　ゲーム，それも対戦ものかな。

動いてくれたのでよかった。ひとつ発見。Oh!Xと付録ディスクは強い。青木　恭一郎(19)東京都

ほかの皆さんはまねしないように。曲げたあとで読めないといわれても困りますので。

◆こんなOh!Xは嫌だ！　めくるとき，ベリベリ音がする。文庫サイズ。機械語で書かれてる。生臭い。　竹前　和哉(20)長野県

生臭いのはちょっと勘弁してほしいですね。くさやの匂いなんかしたら……。

◆付録ディスクのどこをさがしてもSAVESC.SYSが見つからないんですけど……。

平田　賀一(18)岡山県

解凍したディスクの4にdraclockというディレクトリがあります。そのなかを探してくださいね。

◆調子よく大学が決まれば対戦格闘モノでもBASICで組んでみたいなあ。なんていう野望がある。「ぱーてぃハンズ」を読んでいるとシステム自体は簡単なようだ。アーケードゲームなどのソフトハウスは実質的にバランス調整だけなのかも。お気楽すぎるんじゃないか？　ま，だから作ってみようとね。水野　真樹(17)岡山県

何事も経験です。とりあえずやってみることが大切ですよ。がんばってください。ショートプロでお待ちしています。

◆Z-MUSICのシステムはどのようにすれば入手できるのでしょうか？大野　秀樹(21)鹿児島県

システムだけでしたら10月号の付録ディスクのなかに入っています。マニュアルなどを入手したい場合は発売中の「Z-MUSICシステムver.2.0」に入っています。でも本当にこれが出る頃には発売されているのかなあ。たぶん大丈夫だと思うけど……。

◆1年ぶりにハードディスクが直って真夜中までX68000を使っていたところ，家の人に「でんこちゃん」(by東京電力)の広告をX68000の側面に貼られてしまった。電気を大切にね。

瀬崎　渉(21)茨城県

その広告を「満開の電子ちゃん」に貼り替えませんか？

◆卒論地獄の真っ最中に友人からX68000EXPERTを譲り受けました。もうダメです。X68000のなかに住んでいるようなもんです。出られません。いや，出たくない。　影山　雄太(21)宮城県

卒論もX68000のなかで書けば解決ですよ。そうすれば出なくていいし，決まりですね。

◆僕は学校でUNIXでC言語でプログラムを作らされている(宿題だけど)。また，バイト先で某国民機Apを使ってC++言語の勉強をしている。さらに家で，X68000を使ってC言語orアセンブラでプログラムを作って遊んでいる。いつも同時に3つのプログラムを考えているので毎日頭がウニしている。ああっ，時間がほしい。

森田　和宏(21)徳島県

頭のなかがマルチタスクですね。全然別のことならともかく似たようなことを3つも同時に考えるとは……。

◆去年の4月に結婚した。今年の1月に車を買って借金した。8月27日に子供が生まれた。結婚してからとたんに出費がかさんでいる。結婚してから最初のボーナスはX68000にという約束だったはずだが，いまだ私の部屋にその勇姿はない。Oh!Xを読んでる独身男性で，まだX680x0を持ってないというあなた！　買うなら結婚前だ！　吉田　孝行(25)長崎県

先人のありがたいお言葉でした。皆さん，心に刻んでおきましょう。

◆初心者3人で多摩川にゴルフをしに行った。見知らぬ人とラウンドしたが，彼は我々のあまりの下手さにあきれ，なかば怒って2ホール目にはほとんど口をきいてくれなかった。終わったあと，どっと精神疲労が出た。

吉田　周平(18)神奈川県

ゴルフはだいたい4人1グループでラウンドするので，今度は4人で行けば余計な精神疲労が減るかもしれませんね。ただ次は，後ろのグループからプレッシャーをかけられるかもしれない。

◆10月から住所（地名）が変更されるんです。約20年間なれ親しんできた地名と別れるのはちょっと悲しいなあ。　加藤　一八(19)神奈川県

自分の名前が変わってしまうような感じでしょうか？

◆100MバイトのHDDを買った。それは金に余裕ができてしまったから……。その余裕ってのはデート資金から出たもの……しくしく……ふられたのよん(涙)。せっかくイラスト載ったのに……あっ，これをネタにしてイラスト描くか。

今井　健生(21)奈良県

イラストはボツになってしまいました。ごめんなさい。代わりにハガキを載せたので，立ち直りのきっかけにしてくださいね。

◆先日，僕は掛け布団の上で寝ると気持ちいいという，布団業界に一大センセーションを巻き起こしてしまいそうな大発見をした。

村上　元章(18)静岡県

いまごろそんなことに気づくようでは，まだまだ甘いですね。布団を日に干したあとに寝るのが，もっと気持ちいいんですよ。

◆クレーン用ヌイグルミ1,000個目を取りました。ちなみに，セーラーマーキュリーでした。次は1,000種を目指そうかな（笑）。

鈴木　広志(26)栃木県

その1,000個のヌイグルミ，ひょっとして全部持ってるんですか。部屋に入るとヌイグルミに埋もれて生活をしているとか……。

◆近頃，我ながら独り言が多くなって困っている。X68000の前に座り，Oh!Xを読みながら，あるいは自転車に乗りながらブツブツと呟く姿は誰の目にも不気味である。こないだなんぞは，バス停で待っていたとき，すぐうしろに女子高生が居るのも気づかずに，買ってきたばかりの某アニメージュを眺めながら某セラムンのことをぼそぼそと呟いてたんだけど，あのときほど「穴があったら入りたい」という気持ちになったことはない。どうかこの独り言を直す術をご教授ください。　浜島　順一(19)埼玉県

独り言を直すなんていわないで，いっそのこと独り言を呟いても気にしなくなったほうが早いかもしれない。

◆最近「ういろう」を食べてないなー。ところで「ういろう」って，やっぱり「しろ」ですよね。「しろ！」基本ですよね。実家（愛知県）に戻ったときに買いに行こうっと。

杉浦　秀和(19)東京都

「しろ」が基本なのは「ういろう」だけなのだろうか？　特に深い意味はないですよね。

◆臨時収入（パチンコでもうけた）があったのでMD（ミニディスク）を手に入れました。ビクターの「XM-D1」ってやつでして，いいです。楽しいです。タイトルを打ち込んだり，意味もなく曲順を入れ替えたりして遊べます。皆さんも試してみてください。あ，もちろん音もなかなかいいです。生ディスクが高いのが難点ですが。

木村　行男(21)栃木県

羨ましいなあ。臨時収入を手に入れる手段を探さなきゃ。府中にでも，おでかけしましょうかね。

◆10月号で“可口可楽”の話が出てきましたが，アレは飲めたもんじゃありませんでした。ファンタも同じです。あと，本場中国料理も食べられたもんじゃありませんでした。だって私を含め多数の人々がおなかをこわしてゲリをしたくらいですから。中国に行こうと思っている人は気をつけていってらっしゃい。

▲小川　伸輔　宮城県
悪気があって描いてるわけではないそうです。みんなストレスが，ストレスが悪いんですよね。たぶん，きっと，そうだと思うんだけど……。

▲小川　伸輔　宮城県
とっても気持ちよさそうに寝ているコットンです。寝顔の奥の夢のなかではWILLOWを追いかけているんでしょうね。おっ，これも小川さんでした。

神保　公一(18)東京都

たぶん，水が悪かったんじゃないでしょうか。海外へ旅行するとおなかの弱い人は苦労しますからね。(ふ)嬢なら問題ないんでしょうけど……。

◆ペプシコーラは“百事可楽”と書きます。香港映画なんかにときどきスポンサーとして出てきます。　新田　弘樹(18)埼玉県

教えていただきましてありがとうございます。でもこれだと「百の事を楽しむべし」となるんでしょうか。ほかにも千葉の鈴木さんとかも，どうもどうも。

◆ストIIの「ヨガフレイム」が「DōGA(ドウガ)フレーム」に聞こえてしまい，気が狂いそうです。　堂領　輝昌(19)神奈川県

そんなに気が狂いそうなほどDōGAに苦しめられているんですか？

◆東京の某製作所の近くに引っ越してきた。窓の外で物音がしたので，ネコかと思い下を見た。巨大なカエルだった。早く実家へ帰ろうと思った。　山口　文隆(20)東京都

もしかしてそのカエルって2本足で立ってたりしませんでしたか？　ええ，よく薬屋のそばで……。

◆先日，某テレビ番組で「3DO」のデモをやっていました。既存のゲーム機とまったく違う次元の映像の連続で，スペックの違いをまざまざと見せつけられるばかりでした。

石川　正史(29)北海道

会社で「3DO」を見る機会がありました。デモの画面はなかなか美しかったのですが，ゲームの画面はドットが少し粗いようです。あとCD-ROMの読み込み速度が……。アメリカでデモを見せたときには読み込み速度が速いといわれたそうです。それを聞いて思い出した話ですが，信号待ちの車が青になってから動き出さずにいると後ろの車にクラクションを鳴らされますが，日本とアメリカではずいぶん時間に差がありました。向こうの人は基本的にのんびりなのかな。

◆台風の日にディズニーランドに行った。その日に一番迫力のあった乗り物は，スプラッシュマウンテンでもスペースマウンテンでもなくジャングルクルーズであった。

山下　秀樹(25)東京都

これは新しい楽しみ方ですね。来年の台風シーズンには試してみましょう。

◆「やぁ，今回のプレゼントのなかでは3番の湯飲みが一番応募数が多い，らしいぞ」(同意見多数，僕もほしい)　斉藤　修(25)宮城県

なかなかするどいですね。そのとおりです。でも当たるかどうかは，担当者のみぞ知るといったところでしょうか。

◆チョコボールの金と銀のエンゼルがなかなか当たりません。よい方法があれば教えてください。　村松　貴英(20)愛知県

単純なことですがやっぱりたくさん買うこと，これにつきるのでは。でも，私も当たったことがありません，しくしく。

◆Oh!Xの愛読者プレゼントに当選してラッキーと思ってうかれていたら，悪魔さんがやってきて私の幸せを奪っていった。おろして1カ月もたたねー新車はぶっつけられて傷がつくわ，X68000EXPERTは壊れるわ……最悪になってしまった。　木村　信之(21)香川県

不幸は突然やってくるの典型ですね。まあ体が無事なのが救いでしょうか？

◆アルコールの勢いというのは恐ろしいもので，先日はいきなりアカペラで「ベラボーマン」の歌を唄ってしまいました。だってカラオケにこんな曲入ってるわけないんだもん。一緒に唄った悪友と私はもう二度とこんなことはやるまいと誓いました。コップ1杯のビールだったのにー！　岩瀬　貴代美(21)福岡県

1杯のビールでそこまでできるなんて，コストパフォーマンスが高くていいですね。でも「ベラボーマン」とは……。

◆ラーン，ルンメニゲ，ミロ。外国人選手がいっぱい入ってきた。がんばれレッズ！　負けるなレッズ！　P.S.阪神ファンの気持ちがわかってきた今日この頃。　三浦　貴至(22)埼玉県

そんなことをいってると阪神ファンに怒られますよ。今年の阪神はAクラス入りを争っていたんですから。でもレッズが嫌いなわけじゃないんですよ。がんばれレッズ！

◆ペ○シコーラの“当たる”カンは33本も買って“ハズレ”も封筒で10通も送って当たんなかったのにOh!Xのプレゼントに久しぶりに送ったら当たっちゃいました。ありがとうございます。必ず感想を送ります。　山下　寛(21)長崎県

捨てる神あれば拾う神（おこがましいですね）ありといったところでしょうか。ただの偶然ですけど，感想を楽しみに待ってます。

◆大島大介君へ。腕立て伏せをやるというのはどうでしょうか。私は高校の頃，毎日50～100回ほどやっていたら2，3カ月で胸囲が84cmから90cmになりました。　桜木　哲哉(22)岡山県

アドバイスに従って2カ月くらいがんばってみればいいかもしれませんね。う～ん，健全だなあ。ほかの方法も……。

◆先日の震度4の地震にはびっくりした。なにせ私の部屋は雑誌やCD，ビデオテープ，鉄道模型，ダンボールの箱などが積み上げられている。「摩天楼のホームレス」の私は，常に「ガレキの下敷き」になる危険性をはらんでいるのだ。幸いにも今回は被害はなかった。

茂木　伸(23)神奈川県

なんとハードボイルドで緊張に満ちた生活でしょう。ちょっと違うって。

◆Takaraの「すりおろしりんご」という清涼飲料がありますが，これが好きでたまりません。でもこれ「大根」だったらすごいですね。

大久保　寛(22)長野県

いやあ，「大根」だったら消化にとってもいいんでしょう。そうじゃないって。でも飲物ではなく普通に「大根おろし」として売れるかもしれませんよ。

◆ずっと前，「エトワールプリンセス」を買いに行ったとき，間違ってサイフごとインキーロックしてしまいました。途方にくれていたとき，エグザクトの社長さん（若い！）が自費でジャフを呼んでくれて助かりました。この場を借りてお礼をいわせてください。ありがとうございました。もちろん「エトワールプリンセス」は買って帰りましたよ。　三村　哲弘(21)新潟県

人のちょっとした親切はとっても嬉しいものです。それを大切にしたいですね。

◆10月号にあった「第3次スーパーロボット大

◀青木　一師　奈良県
菊の季節……。このあとに続くフレーズというとやっぱり「……にサクラが満開」でしょうか？　でも読者のどれくらいが知っているんだろう。

◀相沢　栄樹　東京都
ダイブ・オン2の制作が始まったそうです。この絵はそれをイメージしたものでしょうか？　とっても楽しみにしています。がんばってくださいね。

◀佐田　匠　千葉県
これが最後の投稿という佐田さん。暑中見舞いは締め切りに間に合わなかっただけなんですけど。これにはボツの恨みが込められているのかな？

戦」のオリジナルキャラは，サイバスターとヴァルシオーネ，もうひとりはグランゾンです。このゲームはスーパーファミコン用で古今東西のロボットが出演し，「ガンダム」のストーリーがメイン。シナリオの分岐も多く，エンディングも多数用意されているRPG風のSLGです。ゲームとしての水準も高いし，みんなの評価もよいので20〜30代のガンダム世代にはおすすめできます。本当にシナリオには驚かされました。買って損はありません。桐本　順功(17)広島県

楽しいものは楽しいです。興味のある方は一度どうですか？

ぼくらの掲示板

●掲載ご希望の方は，官製ハガキに項目(売る・買う・氏名・年齢・連絡方法……)を明記してお申し込みください。
●ソフトの売買，交換については，いっさい掲載できません。
●取り引きについては当編集部では責任を負いかねます。
●応募者多数の場合，掲載できないこともあります。
●紹介を希望されるサークルは必ず会誌の見本を送ってください。

仲間

★OpenSpaceでは，第2期の会員を募集します。約2年前に1年間の活動ということでやってきましたが，好評につき再々延長になりました。活動期間は1年半。会報はMacを使って作成されています。DTP&600dpiの世界を官能したい方(笑)や，MZユーザー，Macユーザー，パソコンを持っているけど使わない人におススメです。基本的に機種は問いません。X68000で腕には自信があるがアイデアがない人なんか特にグッド。必ず700円を郵便為替または現金書留で下記住所まで。会報を返送します。その際，入会したい場合は必ず「入会希望」とし，会報のみ見てみたい人は「会報希望」としてください。なお返信用封筒や切手は同封してはいけません。〒399-07　長野県塩尻市片丘10391-1　古籏　一浩

★音楽系サークル「Stone-tone」では常時会員募集しています。サークルオリジナルの全X1対応Z-MUSIC互換ドライバ「R-DRIVER Z」とX68000用Z-MUSICが公用ドライバになっていますが，機種，音源，実力などの諸パラメータは一切問いません。内容は（基本的に投稿の制限はありませんが）会員皆さんから募集した全ジャンル対応の音楽データ，投稿記事，フリートーク，各種講座，各種情報などの発表を中心に活動していきます。興味を持たれた方，「R-DRIVER Z」(300曲以上のデータを保持）だけに用のある方は，詳しい案内をお送りしますので下記宛に連絡をください。〒430　静岡県浜松市寺脇町475　松下　篤根

売ります

★YAMAHA「TG100(GM)」＋システムサコム「SX-68 MII」を40,000円以下で売ります。箱，説明書，接続ケーブル，すべてありで完動品です。1993年2月に購入したものです。なるべく高く買ってくれる人を優先します。連絡は希望価格を明記のうえ，往復ハガキでお願いいたします。〒939　富山県富山市太郎丸二区96-5　室谷由久(17)

★アイ・オー・データ機器製X68000用増設RAMボード「PIO-6BE2-2M」を15,000円前後で売ります。連絡は往復ハガキでお願いします。〒520-30　滋賀県栗太郡栗東町出庭630-1　井村　英二(22)

★アイテックのX68000(SUPER以前)用SASIハードディスク「ITX680（80Mバイト)」を送料込み45,000円〜50,000円で売ります。箱，説明書，接続ケーブルあり。完動，4年ほど使用。連絡は希望価格明記のうえ，往復ハガキでお願いします。〒399-07　長野県塩尻市広丘吉田1308　松塩精和荘A-511号　「Oh!X見た」係　深井　克志(31)

★マイクロコアのモデム「MC24PA5」を10,000円で売ります。価格は相談に応じます。付属品（箱，マニュアル，ACアダプタ，RS-232Cケーブル，モジュラプラグケーブル）すべてあり。1年ほど使用。連絡は希望価格を明記のうえ，往復ハガキでお願いします。〒358　埼玉県入間市上藤沢501-1　本田　英雄(24)

★X68000用SCSIボード「CZ-6BS1」を15,000円でAIWAの2400bpsポケットモデム「PV-M24B5」を10,000円で売ります。連絡は往復ハガキでお願いします。〒194　東京都町田市藤の台団地2-10-102　青木　泰一郎(19)

★HAL研究所のハンディスキャナ「HGS-68」を20,000円（送料別）で売ります。箱，説明書，付属品などすべてあります。連絡は往復ハガキでお願いします。〒245　神奈川県横浜市泉区和泉町6239-3　蓑和田　啓太(29)

★熱転写プリンタ「CZ-8PC2」を送料込み15,000円で売ります。箱はありませんがマニュアルなどはあります。往復ハガキで連絡してください。〒562　大阪府箕面市半町1-9-6　桜井池永寮越智　亮(21)

★数値演算プロセッサ「CZ-6BP1」を箱，説明書つきで40,000円くらいで，2Mバイト増設RAMボード「CZ-6BE2」を箱，説明書つきで30,000円くらいで，外付ハードディスク「Xstor40」，色はグレー，SCSI/SASI両用，箱，説明書完備を20,000円くらいにてお売りいたします。ご希望の方は往復ハガキにて連絡願います。〒380　長野県長野市大字稲葉2638　倉石　知徳(30)

★エプソンのプリンタ「HG-5130」カットシートフィーダ，ゴシック体ROMフォント，説明書つき，完動品を送料別で80,000円以上で，シャープのビデオプリンタ「CZ-6PV1」用紙100枚，ケーブル，説明書つき，完動品を送料別で70,000円以上で売ります。連絡は往復ハガキでお願いします。〒308　茨城県下館市小川1385-7　鯨　雅之(36)

★X68000用2Mバイト増設RAMボード，アイ・オー・データ機器製「PIO-6BE2-2M」を20,000円で，拡張スロット用数値演算プロセッサボード，シャープ製「CZ-6BP1」を40,000円で売ります。共に送料込みです。連絡は往復ハガキでお願いします。〒344　埼玉県春日部市大枝974-4　増田　文雄(32)

買います

★X68000XVI用2Mバイト増設RAMボード「CZ-6BE2A」を25,000円で，「CZ-6BE2B」がセットならば45,000円で買います。連絡は往復ハガキでお願いします。〒950-21　新潟県新潟市五十嵐1の町6730-12　コーポ幸205　小林　佳徳(20)

★X68000XVI用2Mバイト増設RAMボード「CZ-6BE2A」を送料込み22,000円で買います。箱はなくてかまいませんが完動品で説明書は必要。連絡は往復ハガキでお願いします。〒567　大阪府茨木市丑寅2-17-21　山本　省吾(21)

★X1turbo用ディスプレイ「CZ-850D」or「CZ-855D」を25,000円〜30,000円程度で買います。完動なら可。キズあり，マニュアルなし，リモコンなしでもOK。連絡は官製ハガキに希望金額を明記のうえお願いします。〒355　埼玉県東松山市大黒部3番地　平田ハイツ106　小倉　健司(21)

★X68000用の増設RAMボード計測技研製「KGB-X68PRKII-02」を25,000円，もしくは「KGB-X68PRKII-12」を35,000円，または数値演算プロセッサボード「CZ-6BP1」を25,000円で買います。完動品で，説明書，付属品があれば結構です。送料はこちらが負担します。連絡は官製ハガキでお願いします。〒241　神奈川県横浜市旭区さちが丘165-15　中村　将明(17)

★RolandのGSサウンドモジュール「SC-55」を40,000円で譲ってください。箱なし可，付属品などは必要。連絡は往復ハガキでお願いします。〒506　岐阜県高山市宗猶寺町124　冨士井　淳(17)

バックナンバー

★Oh!X1991年1月号を送料込み1,500円で買います。付録ディスクのないもの，切り抜きのあるものは不可です。連絡は官製ハガキでお願いします。〒328　栃木県栃木市片柳町2-53-7　山野上　敬裕(20)

★Oh!X1992年2，3，5，6月号をまとめて送料込み5,500円で買います。切り抜きのあるものは不可。連絡は往復ハガキでお願いします。〒814-01　福岡市早良区次郎丸1-11-38　濱口　和彦(19)

編集室から from E・D・I・T・O・R

DRIVE ON

このコーナーでは，本誌年間モニタの方々のご意見を紹介しています。今月は10月号の内容に関するレポートです。

●久しぶりの付録ディスクは，とてもハイレベルなものに仕上がっていたように思う。なかでも横内氏作「SLASH」や，それを利用して作られた「SION Ⅳ DEMO」などは，動いていること自体が不思議なほどだ。しかし，いずれも未完成ぎみなのは否めない。実際に動かしていた時間は「PENJANG!」や「CHERRY BOY」などのゲーム類のほうが長かった。「SLASH」「SION Ⅳ」については，横内氏，丹氏の連載とともに，今後に期待する。

また，付録ディスクについては，もう少し初心者でもさわれるくらいの小さなプログラムも入っているといいように思う。

吉岡　洋明(20)　X68000 PRO Ⅱ，PC-8801 MA，FM-NEW7　埼玉県

●電源ONですぐ起動，マウスひとつで楽々操作……なディスクに展開するようにしてください。今回のディスクは，フロッピーへの展開はすぐにできたのですが，起動させるのに手間取りました。システム付きで展開してくれた「SION Ⅳ」はすぐに動きました。ところが，特にゲームのディスクはどの環境で起動してよいのか悩んでしまいました。バッチファイルを探して実行してみれば，「～を常駐させてから起動してください」のメッセージ。いったいそのファイルはどこにあるの？　初心者はここできっとめげてしまうでしょう。

せめてゲームについては，システム付きで展開して，RESETで起動できるようにするべきだと思います。いくら立派なプログラムでも，起動できなければなんにもなりません。

野原　賢次(32)　X68000 ACE-HD，XⅠturbo model30　埼玉県

●「FISH.X」がいちばんでしょう。高速だと雰囲気がでませんが，低速だと水槽を見ている気分にさせてくれます。思わず部屋の電気を消して見入ってしまいます。これで画面の奥に向かって泳ぐものもいれば完璧ですね。ただ，デモモードのときマウスカーソルを見失いやすいのにはマイッタ。

北風　保(22)　X68000 ACE　東京都

●「ハードコア３Ｄエクスタシー」，過激な連載が始まって，この先どうなるのかとても楽しみにしています。バーチャルリアリティまでぜひ成功させてください。３Ｄ処理のような重そうなものをIRISなどの専用ハードを持ったワークステーションならばいざしらず，X68000でやるという凄さには感動してしまいます。

松永　孝治(23)　XⅠturbo model30，PC-9801N，AMIGA1200/85MB　鳥取県

●「目指せジョイスティックの星」はとても参考になります。特に今回の同期・反転式連射の説明は目が覚めた思いです。ただトリガーボタンを増設してしまうのはケースが金属製だからできることですね。それにしてもボタンが少ないですね。シューティングならともかく，ちょっとしたアクションゲームをやろうとすると，３つか４つくらいはトリガーが欲しいです。

今，いちばん利用しやすそうなのは，TOWNS PADですね。上下同時でSTART，左右同時でSELECTというのは画期的ですね。次点は「チェルノブ」付属のメガドラ用パッドアダプタでしょうか。３トリガー＋STARTが使えます。ただ，メガドラのパッドはIC（74HC157）を使ってトリガーを読み込んでいるのでプログラム側がちょっと面倒かもしれません。

中村　健(23)　X68000 ACE-HD，PC-386GS，AMIGA500　埼玉県

●「TOWERJACK」の記事がいちばん印象に残りました。やっぱりこんな怪しいものを発売するところはＩ社しかありませんね。ついこのあいだまで１Ｍバイトのフロッピーで満足していたのにもう１Ｇバイトですか。でも，これぐらいの容量を必要とする人は，某SMRの画像取り込みフリークか，DōGAをやっている人くらいなのではと思いますが……。

私としては，指定内蔵機器の早期発売と500Ｍバイトタイプ，MOタイプ，CD-ROMタイプなどの発売を期待します。

森崎　剛(21)　X68000 XVI，PC-9801RX21　広島県

●「知能機械概論」に出てきた「マーフィーの法則」というのは，なかなか面白そうですね。私が聖書としている相原コージ氏編の「コージ苑」に通じるものがあります。あるんですよ，笑えないのが。つまらないのではなく，モロ自分に当てはまるモノがありました。そのひとつ「コンピュータと人間の幸福に関する金言」はグッサリきました。「ああ俺は不幸やったんかー！　俺の青春はなにやったんやー！」ま，本人が楽しければ，それでいいとは思いますが……。

中矢　史朗(22)　X68030，X68000 ACE-HD，PC-386P　愛媛県

ごめんなさいのコーナー

9月号　ツインマウスドライバTMD.X

P.100　リスト２のTMD.LZHの先頭８バイトが抜けていました。以下の部分を入力してください。申し訳ありませんでした。

```
0000  1B 2A 2D 6C 68 31 2D 07  :  AB
```

10月号　目指せジョイスティックの星

P.133　図２の回路図のなかで，(３)から出ている線が３本の線と交差しています。図のなかではどの線にも接続していないように描かれています。ところが実際には，２本目に交わる線と接続します。記述に間違いがあったことをお詫びいたします。

11月号　3.5インチFDDを改造する

X68000CompactのFDDには出荷時期によって２種類があり，旧タイプでは記事どおりの改造が行えないことがわかりました。ドライブを外す際にカバーに「01」と刻印されているものは旧タイプです。とりあえずIC1(MB5588A)の12番ピンをGNDとショートさせれば同じ効果が得られます。ただし，このピンは充填材に隠れていますので作業は困難です。なお，満開製作所では旧タイプへの対応も行っていくとのことです。

バグに関するお問い合わせは
☎03(5642)8182(直通)
月～金曜日16：00～18：00

お問い合わせは原則として，本誌のバグ情報のみに限らせていただきます。入力法，操作法などはマニュアルをよくお読みください。

また，よくアドベンチャーゲームの解答を求めるお電話をいただきますが，本誌ではいっさいお答えできません。ご了承ください。

ゲームは誰のモノみんなのモノさ

▼X68000のまわりも，新作ゲームが賑やかな今日このごろです。そんななかでのひさびさのゲーム特集は，いかがだったでしょうか？ふと振り返るとX68000にもたくさんのゲームが登場しています。「おっ，これは」と唸らせるような素晴らしい作品から，「なんじゃこりゃ」といったちょっと勘弁してほしい作品までさまざまでした。

今回はライターの方々に古今東西に登場した主にX68000用のゲームに対して，それぞれの得意な分野で，ユニークな視点から議論してもらいました。このなかの意見はあくまでもひとつの視点です。ただ，大きなところでずれてはいないと思います。現在，自分でゲームを作っている方，そしてこれから作ろうと思っている方の参考にでもなれば幸いです。ゲームはみんなのモノですから。

それから，みなさんもゲームに関してはきっと一家言おもちでしょう。今度はその意見も聞かせてください。

▼来月は，発売がずいぶん遅れてしまっている，「Z-MUSICシステムver.2.0」に関する特集の予定です（これを書いている時点では，発売日未定。1月号が店頭に並ぶ頃には発売されていることでしょう）。ほかには，今月号に掲載できなかった「NEUCLEAR WAR」が確定。あとは野となれ山となれ。特集の内容ですが，ツールなんかあればいいし，初心者にもわかるような記事が載せられるといいなあ。次回の付録ディスクの予定が3月号に延期となってしまいました。楽しみにしていた方はごめんなさい。現在，各スタッフとも鋭意制作中です。もうしばらくお待ちください。

▼「吾輩はX68000である」は著者多忙のため，今月はお休みとさせてもらいました。11月号の「大人のためのX68000」に続いて今月は「X-OVER・NIGHT」が最終回となりました。誌面がどんどん寂しくなるとお嘆きのあなたのために，来月号では新連載を予定しています。さて1本になるか2本になるかは，神のみぞ知るといったところでしょうか。

投稿応募要領

●原稿には，住所・氏名・年齢・職業・連絡先電話番号・機種・使用言語・必要な周辺機器・マイコン歴を明記してください。

●プログラムを投稿される方は，詳しい内容の説明，利用法，できればフローチャート，変数表，メモリマップ（マシン語の場合）に，参考文献を明記し，プログラムをセーブしたテープ（ディスケット）を添えてお送りください。また，掲載にあたっては，編集上の都合により加筆修正させていただくことがありますのでご了承ください。

●ハードの製作などを投稿される方は，詳しい内容の説明のほかに回路図，部品表，できれば実体配線図も添えてください。編集室で検討のうえ，製作したハードが必要な場合はご連絡いたします。

●投稿者のモラルとして，他誌との二重投稿，他機種用プログラムを単に移植したものは固くお断りいたします。

あて先

〒103 東京都中央区日本橋浜町3-42-3

ソフトバンク出版部

Oh!X「㋢㋳㋱」係

SHIFT・BREAK

▶あてのない一人旅がしたくて福島まで行った。磐梯山から猪苗代湖を堪能していると観光中のおばちゃんが声をかけてきた。「あら，一人だけ？」「そうなんです」「そんなあんた，彼女は……」と言いかけてその人は「あーら，ほほほ……」とゴマかして帰ってしまった。フラれた傷心旅行だと思ったらしい。勝手に決めつけて気を回すなー！ (E.K.)

▶最新作の映画版「13日の金曜日」をタダ券で見てきた。突然心臓をむさぼり食い出す黒人解剖医師，指の骨を折る賞金稼ぎ，出所不明の対ジェイソン短剣，納得がいかない点多し。映画版「13金」はもはやコメディと化しているがテレビシリーズはなかなか面白い。以前紹介したが，またフジTV系列で水曜日深夜にやっている。一度ごらんあれ。 (善)

▶スーパーファミコンでRPGをやって気がついたが，自分は相当貧乏性らしい。新しい武器を買うと，古いものを売るのは常識として，下取りを計算に入れ最低限の金を稼ぐと次のイベントに直行。さらに戦闘を逃げまくるので，どのゲームでも最終ボスでレベルが低くて苦労しまくり。自分の人生を見せられているのかもしれないなぁ，うんうん。 (八)

▶アクセラレータの基板がやっと完成。まだ，回路のチェックが出来てないけどね。あと，先月号のウィンドデザイナは同時に複数実行しないで下さい。近い内に，デバッグと共に，あっと驚く拡張を加えて公開できる予定。ヒントはSX-BASIC。でもって，使い込んでみると純正のリソースエディタはやっぱり凄かった。 (石)

▶次回の付録ディスク締切前ラストスパート睡眠不足状況に備え，カフェインの製剤を買った。液体はまるで効かないので（八）氏に錠剤の存在を教えてもらった。これで楽しいドラッグ漬けの生活だ……と思ったがやっぱり効かない。酒にもあまり酔わないし，薬類への耐性が強いのかな？（今年の鈴鹿は予選のほうが300倍くらい面白かったと思うA.T.)

▶それにしても日本というのは面白い国である。日本で作られたものなら陰毛が見えていても一向に構わないのに，海外で作られたものを輸入するのはダメだと言う。くそぅ。それに連立与党とやら，原発に反対してたなら閣僚になっても反対しろよな。長良川河口堰工事に反対したなら大臣になっても反対しろよな。ええぃ。腹が立つ。 (K)

▶カビキラーは本当に強力だ。ユニットバスにカビが生えたので容器ごと全部ぶちまけた。ユニットバスは通気が悪い。周りは塩素の臭いが充満し，涙が止まらなくなるわ，息が苦しくなるわ，頭がガンガンするわで死ぬかと思った。「混ぜるな危険」と書いてあるが，混ぜなくても危険であることを知った某日だった。よい子は真似をしないように。 (KO)

▶先月，初めてゴルフのコースへ出た。午前中，日差し心地よく，昼に入ると今度は雨。なんなんだ，この天気は！ 終わってみるとスコアは118。初めてにしては上出来かな。100未満で回ったらNEO・GEOが手に入ったのに残念。まあ，最近練習場に行ったのは去年の11月，ショートコースに出たのが8月。一緒に行った友人が一言，「なめるなー！」。(高)

▶電車で見かけた男子学生2人。片方が，もうひとりの購入したパソコンの機種の選択が間違いだと責めるように言いたてている。PC-9821の話だが，そんなにひどいモノではないのに。「通」を気取った，思いやりのない言い方は徹夜明けの耳にはなんだか辛かった。重要なのはどう使うかなのに。名前でもつけて可愛がってね，って言いたくなった。 (ふ)

▶今年の12月24日は金曜日(だからどうした)。しかも前日の23日が休みとくれば，まっとうな会社員は有給とって遊びにいくんだろうなあ（ちゃんと仕事すればいいじゃん)。いいなあ，いいなあ(だから計画性のないあんたが悪い）僕には関係ないから別にいいけどさ（すねるなよ)。

（今月はいろいろとお勉強をしたつもりのJ）

▶予定は未定。つけられないときはつけられない。来月か再来月にはなんとか……(予告どーしよ)。さすがにZ-MUSICはもうすぐ出るはずだが，いまだにバージョンアップしてるしなぁ。ということで，最近はストII'を中ボタンだけでやっている。目指せ全キャラ1コイン。ザンギが終わった。次はダルシム……くっそー，ベガの野郎め。 (U)

▶フ～ランスへ行こ～う♪ わあぁ，ごめんなさい。もうサッカーの話はしばらく書きません。でも今回のmicroOdysseyでけじめだけつけさせてください。というわけで，本誌もOh!Xになって6周年。Oh!MZ(本誌の旧題)の時代よりもOh!Xになってからのほうが長くなってしまったんですね。しみじみ，といいつつまだまだねばる気ですから，よろしく。(T)

microOdyssey

ワールドカップ予選は本当にショッキングな幕切れだった。これがサッカーであり，ワールドカップなのだといえばそれまでだが……。私もほぼ全試合を見たが，実力的には日本，韓国，サウジアラビア，イラクの4カ国が横一線だったと思う。実際の成績も，これらの4チームの対戦は，日本が韓国に1対0で勝った以外はすべて引き分け。結局，下位の北朝鮮に思わぬ逆転負けをしたイラクと，イランの怨念にしてやられた日本が脱落した結果となった。

もちろん，日本の予選落ちを衝撃的に演出したのは最後のイラク戦で起きたロスタイムでの失点。あれがなければW杯代表は日本とサウジに決まり韓国が落ちていた。韓国のイラク大使館には感謝の電話が殺到し回線がパンク状態になったという。だがほんの10日前には韓国もイラクに2対1のリードを終了直前に同点にされており，韓国苦戦の発端となっているのだ。また韓国は，サウジアラビアにも1対0のリードを悪夢のロスタイムで同点に追いつかれている。これがなければ，代表は韓国と日本となり，サウジが落ちていた。今回の予選ほど終了間際の攻防が予選を大きく左右したことはないだろう。そもそも日本がイラン戦で初失点を食らったのも前半45分過ぎのロスタイムのことだった。

さて「野球はドラマだ」というのはよく聞く言葉だ。〜はドラマだという表現自体は陳腐だが，それにしても「サッカーはドラマだ」という表現はあまり聞かない。サッカーの面白さといえば，スピード感がどうとか，1点の重みがどうとか，世界のスーパースターがどうとかだったりする。だが，サッカーファンは，野球ファンと同じように「サッカーはドラマだ」と心のなかでは思っている。ただ言葉として表れないのは，日本サッカーの文化的背景がそれだけ薄いからではないだろうか。

サッカーはプレイヤー人口こそ10年ほど前から野球をしのぐようになったが，文化としてのスポーツはプレイヤー以外の人の受け止め方が問題だ。野球を例にすると，テレビ中継のアナウンサーと解説者の語り口にしてもある種のスタイルが確立されている。マスコミの戦況分析も問われよう。タクシーの運転手にとっても野球の話題は定番だ。そういう目で見れば日本のサッカーが文化的に未熟であることがわかるだろう。そういえば，かつてワールドカップの決勝戦のテレビ中継に世界の王さんがゲストに呼ばれ，「いまのは野球でいえば○○ですかねえ」といったアナウンサーの問いかけに苦笑していた。Jリーグになってもテレビ中継にさんまが呼ばれるようではどうか。

しかし，新しい時代はまだ始まったばかりだ。アメリカ行きの夢は消え，サッカー人気もこれまでという人もいる。私もそれが心配だった。だが，日本代表の22人はある意味でW杯出場以上に価値ある成果をあげ，多くの人に忘れられない記憶を残してくれた。アジアのレベルは世界の中ではまだまだ低い。それでも，日本の多くの人々にとって，サッカーの面白さと怖さ，そしてドラマを体感するこれ以上の機会はなかっただろう。自国の代表として活躍する選手たちに感情移入し，勝利の感動と敗退の悔しさを積み重ねることが，そのスポーツの文化的土壌をつくっていくのだと私は思う。　(T)

1994年1月号12月18日(土)発売

特集 Z-MUSICシステムver.2.0

特別企画
カラー版 *ANOTHER CG WORLD in Hong Kong*
荻窪圭が帰って来る！ 新連載開始(予定)
THE SOFTOUCH
ストリートファイターⅡダッシュ&餓狼伝説2
全機種共通システム
S-OSで学ぶZ80マシン語講座(2)

バックナンバー常備店

地域		店名	電話
東京	神保町	三省堂神田本店5F	03(3233)3312
	〃	書泉ブックマートB1	03(3294)0011
	〃	書泉グランデ5F	03(3295)0011
	秋葉原	T-ZONE 7Fブックゾーン	03(3257)2660
	八重洲	八重洲ブックセンター3F	03(3281)1811
	新宿	紀伊国屋書店本店	03(3354)0131
	高田馬場	未来堂書店	03(3209)0656
	渋谷	大盛堂書店	03(3463)0511
	池袋	旭屋書店池袋店	03(3986)0311
	八王子	くまざわ書店八王子本店	0426(25)1201
神奈川	厚木	有隣堂厚木店	0462(23)4111
	平塚	文教堂四の宮店	0463(54)2880
千葉	柏	新星堂カルチェ5	0471(64)8551
	船橋	リブロ船橋店	0474(25)0111
	〃	芳林堂書店津田沼店	0474(78)3737
	千葉	多田屋千葉セントラルプラザ店	0472(24)1333
埼玉	川越	黒田書店	0492(25)3138
	川口	岩渕書店	0482(52)2190
茨城	水戸	川又書店駅前店	0292(31)0102
大阪	北区	旭屋書店本店	06(313)1191
	都島区	駸々堂京橋店	06(353)2413
京都	中京区	オーム社書店	075(221)0280
愛知	名古屋	三省堂名古屋店	052(562)0077
	〃	パソコンΣ上前津店	052(251)8334
	刈谷	三洋堂書店刈谷店	0566(24)1134
長野	飯田	平安堂飯田店	0265(24)4545
北海道	室蘭	室蘭工業大学生協	0143(44)6060

定期購読のお知らせ

Oh!Xの定期購読をご希望の方は綴じ込みの振替用紙の「申込書」欄にある『新規』『継続』のいずれかに○をつけ，必要事項を明記のうえ，郵便局で購読料をお振り込みください。その際渡される半券は領収書になっていますので，大切に保管してください。なお，すでに定期購読をご利用の方には期限終了の少し前にご通知いたします。継続希望の方は，上記と同じ要領でお申し込みください。

基本的に，定期購読に関することは販売局で一括して行っています。住所変更など問題が生じた場合は，Oh!X編集部ではなくソフトバンク販売局へお問い合わせください。

海外送付ご希望の方へ

本誌の海外発送代理店，日本IPS(株)にお申し込みください。なお，購読料金は郵送方法，地域によって異なりますので，下記宛必ずお問い合わせください。

日本IPS株式会社
〒101 東京都千代田区飯田橋3-11-6
☎03(3238)0700

Oh!X 12月号
■1993年12月1日発行　定価600円(本体583円)
■発行人　橋本五郎
■編集人　稲葉俊夫
■発売元　ソフトバンク株式会社
■出版事業部　〒103 東京都中央区日本橋浜町3-42-3
Oh!X編集部　☎03(5642)8122
販売局　☎03(5642)8100 FAX 03(5641)3424
広告局　☎03(5642)8111
■印刷　凸版印刷株式会社

満開の電子ちゃん

作・え　岡村祭

講読方法：定期購読もしくはソフトベンダーTAKERUでお買い求めいただけます。
★定期購読の場合＝購読料６ヶ月分6,000円（送料サービス、消費税込）を、
現金書留または郵便振替で下記の宛先へお送り下さい。
現金書留の場合：〒171　東京都豊島区長崎1-28-23 Muse西池袋2F　㈱満開製作所
郵便振替の場合：東京　5－362847　㈱満開製作所
●ご注文の際は、郵便番号・住所・氏名・電話番号を忘れずに記入して下さい。
●3.5インチディスク版をご希望の方は、「3.5インチ版」とご指定下さい。
●新規購読の方は「新規」と明記して下さい。なお、特に購読開始号のご指定がない場合は既刊の最新号からお送りいたします。
●製品の性格上返品には応じられませんが、お申し出があれば定期購読を解約し残金をお返しします。
★TAKERUでお求めの場合＝1部につき1,200円（消費税込）です。
●定期購読版と内容が一部異なる場合があります。御了承下さい。
●お問い合わせ先　TEL(03)3554－9282（月～金　午前11時～午後６時）
（なお、定期購読版のバックナンバーについては定期購読の方のみご注文を承ります）

たにょ（山口県）

「え?これが雑誌なの?ふう〜ん、どれどれ…。ジャケットからディスクを取り出して読むんじゃないの?X68Kに入れて電源をオンにするの?ふう〜ん。」
これが私と電脳倶楽部との出会いでした。美しいグラフィックや酔いしれるビープ音、とっても便利なツール群、それになんといっても変酋長の甘いささやきは出会った瞬間から私をとりこにしてしまいました。
「パソコンショップ満開」も開店してゲームソフトから周辺機器まで買えちゃう。でも、かっこいい男性を売ってないのが玉にキズね。

ズバリご奉仕

P&Aならではの 新品パソコン5年保証

《業界No.1の"P&Aメンテナンスサポート"》

最高の保証システム

①業界最長の新品パソコン5年保証
（※モニター・プリンター3年間保証!! ※一部商品は除きます。）
②中古パソコンの1年間保証（※モニター・プリンター6ヶ月間保証!!）
③初期不良交換期間3ヶ月（※新品商品に限らせていただきます。）
④永久買取保証
⑤配達日の指定OK!!（土曜・日曜・祭日もOK!!）
⑥夜間配達もOK!!（※PM6:00〜PM8:00の間 ※一部地域は除きます。）

便利でお得な支払いシステム

①翌月一括払い手数料無料（ご利用下さい。）
②業界No.1の低金利!!
③月々の支払いは¥1,000より
④9ヶ月先からのスキップ払いOK!!
⑤84回までの分割、ボーナス併用OK!!
⑥カレッジクレジット
⑦ステップアップクレジット
⑧ボーナスだけで10回払いOK!!
⑨現金一括支払いOK!!
⑩商品到着払いOK!!（代引き手数料が必要になります。10万円まで900円）
（※商品・金額ご確認の上、銀行振込・現金書留にてご入金下さい。）

●法人向け リースシステム
業務に最適なシステムを構築します。
損金処理が可能なリース契約をどうぞ。

周辺機器コーナー （送料¥1,000・消費税別）

カラーイメージスキャナ

■JX-220X《限定》
定価¥168,000
特価¥89,800

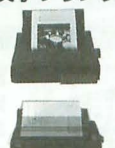
■JX-325X
定価¥190,000
特価¥143,000

カラーイメージジェット

■IO-735X-B
定価¥248,000
特価¥128,000

FDD（5インチ×2基）

■CZ-6FD5
定価¥99,800
P&A超特価
¥49,800

漢字プリンター（ケーブル用紙付）

■CZ-8PC5-BK
定価¥96,800
▶特価¥38,000

■CZ-8PK10
定価¥97,800
▶特価¥71,000

光磁気ディスク（X68000用）

■CS-M120（コパル）
●ケーブル、ターミネータ付 ¥178,000
特価¥119,000

■LMO-FMX330
●ケーブル、ターミネータ付 ¥178,000
特価¥135,000

●CZ-8NS1…………定価¥188,000▶特価¥133,000
●CZ-6VT1…………定価¥ 69,800▶特価¥ 49,500
●CZ-6TU…………定価¥ 33,100▶特価¥ 23,900
●BF-68PRO…………定価¥ 19,800▶特価¥ 14,400
●CZ-8NM3…………定価¥ 9,800▶特価¥ 7,200
●CZ-8NT1…………定価¥ 13,800▶特価¥ 10,000
●CZ-6BE2A…………定価¥ 59,800▶特価¥ 42,800
●CZ-6BE2B…………定価¥ 54,800▶特価¥ 39,300
●CZ-6BE2D…………定価¥ 54,800▶特価¥ 39,300
●CZ-6BF1…………定価¥ 49,800▶特価¥ 35,800
●CZ-6BP1…………定価¥ 79,800▶特価¥ 57,000
●CZ-6BM1…………定価¥ 26,800▶特価¥ 19,300
●AN-S100…………定価¥ 36,600▶特価¥ 26,300
●CZ-6SD1…………定価¥ 44,800▶特価¥ 32,500
●CZ-6BN1…………定価¥ 29,800▶特価¥ 21,500
●CZ-6BV1…………定価¥ 21,000▶特価¥ 15,200
●CZ-6BC1…………定価¥ 79,800▶特価¥ 57,000
●CZ-6BG1…………定価¥ 59,800▶特価¥ 43,000
●CZ-6BU1…………定価¥ 39,800▶特価¥ 28,500
●CZ-6PV1…………定価¥198,000▶特価¥142,000
●CZ-6BS1…………定価¥ 29,800▶特価¥ 21,500
●CZ-8NJ2…………定価¥ 23,800▶特価¥ 17,500
●CZ-6BL2…………定価¥298,000▶特価¥214,000
●CZ-6CS1（674C用）定価¥ 12,000▶特価¥ 8,900
●CZ-68HA……………………▶特価¥ 91,000
●CZ-6CR1（RGBケーブル）
……………………定価¥ 4,500▶特価¥ 3,600
●CZ-6CT1（テレビコントロール）
……………………定価¥ 5,500▶特価¥ 4,400
●CZ-6BP2…………定価¥ 45,800▶特価¥ 33,300
●CZ-5MP1（X68030用）
……………………定価¥ 54,800▶特価¥ 42,000

■システムサコム ボード
●SX-68MII（MIDI）
定価¥19,800▶特価¥13,500
●SX-68SC（SCSI）
定価¥26,800▶特価¥17,500

（X68030用）
●CZ-5BE4
定価¥54,800 ▶¥42,000
●CZ-5ME4
定価¥49,800 ▶¥38,000

X68000用ソフトコーナー （送料¥700・消費税別）

●Z's STAFF PRO68K Ver.3.0（ツァイト）
……………定価¥58,000▶特価¥37,500
●Z's TRIPHONYデジタルクラフト（ツァイト）
……………定価¥39,800▶特価¥27,000
●テラッツォ（ハミングバード）
……………定価¥19,400▶特価¥13,600
●ラジックパレット（ミュージカルプラン）
……………定価¥19,800▶特価¥14,200
●たーみのる2（SPS）
……………定価¥17,800▶特価¥13,000
●Mu-1 Super（サンワード）
……………定価¥39,800▶特価¥28,500
●CMA68K（シティソフト）
……………定価¥29,800▶特価¥21,800
●サイクロンEXPRESS α68
……………定価¥98,000▶特価¥69,000
●C-TRACE68 Ver.3.0（キャスト）
……………定価¥98,000▶特価¥68,500
●OS-9/X68030 V.2.4.5（マイクロウェアシステムズ）
……………定価¥25,000▶特価¥19,900
●C&Professional Pack V.3.2（マイクロウェアジャパン）
……………定価¥80,000▶特価¥57,800
●ウエットペイント1〜3（ウエーブトレイン）（各）
……………定価¥15,000▶特価¥11,500
●マチエール Ver.2.0
……………定価¥39,800▶特価¥28,800
●Windex PRO68（JEL）
……………定価¥28,000▶特価¥20,500
●CZ-213MSD MUSIC PRO68K
……………定価¥18,800▶特価¥13,200
●CZ-214MSD SOUND PRO68K
……………定価¥15,800▶特価¥11,300
●CZ-215MSD Sampling PRO68K
……………定価¥17,800▶特価¥12,500
●CZ-220BSD DATA PRO68K
……………定価¥58,000▶特価¥40,000
●CZ-225BSV Multiword Ver.2.0
……………定価¥32,000▶特価¥23,000
●CZ-243BSD CYBERNOTE PRO68K
……………定価¥19,800▶特価¥15,000
●CZ-247MSD MUSIC PRO68K（MIDI）
……………定価¥28,800▶特価¥20,500
●CZ-249GSD CANVAS PRO68K
……………定価¥29,800▶特価¥22,000
●CZ-251BSD Hyperword
……………定価¥39,800▶特価¥29,400
●CZ-253BSD CARD PRO68K Ver.2.0
……………定価¥29,800▶特価¥22,700
●CZ-257CSD Communication PRO68K Ver.2.0
……………定価¥19,800▶特価¥15,300
●CZ-258BSD Teleportion PRO68K
……………定価¥22,800▶特価¥16,900
●CZ-261MSD MUSICstudio PRO68K Ver.2.0
……………定価¥28,800▶特価¥21,200
●CZ-263GWD Easypaint SX-68K
……………定価¥12,800▶特価¥ 9,800
●CZ-264GWD Easydraw SX-68K
……………定価¥19,800▶特価¥15,300
●CZ-265HSD NewPrint Shop Ver.2.0
……………定価¥20,000▶特価¥15,400
●CZ-266BSD PressConductor PRO68K
……………定価¥28,800▶特価¥22,000
●CZ-267BSD CHART PRO68K
……………定価¥38,000▶特価¥29,800
●CZ-272CWD Communication SX68K
……………定価¥19,800▶特価¥14,500
●CZ-275MWD SOUND SX68K
……………定価¥15,800▶特価¥11,500
●CZ-284SSD OS-9/X68000 Ver.2.4
……………定価¥35,800▶特価¥25,600
●CZ-286BSD BUSINESS PRO68K
……………定価¥28,000▶特価¥20,500
●CZ-288LWD開発キット（workroom）
……………定価¥39,800▶特価¥29,700
●CZ-290TWD SX-WINDOW ディスクアクセサリー集
……………定価¥14,800▶特価¥11,500
●CZ-294SS（5"）/SSC（3.5"） SX-WINDOW Ver.3.0
……………定価¥19,800▶特価¥15,200
●CZ-295LSD C-Compiler PRO68K Ver.2.1 NEW KIT
……………定価¥44,800▶特価¥32,500

☆ゲームソフト25%OFF OK!!（一部ソフト除く）

全国通販

★頭金なし!
★即日発送

●お近くの方はお立寄り下さい。専門係員が説明いたします。
●本体単品で特価で受付します。詳しくは電話にてお問合せ下さい。
●ビジネスソフト定価の20%引きOK!TELください。

P&A特選 今月の中古特選品

●CZ-600C··¥55,000
●CZ-601C··¥65,000
●CZ-611C··¥70,000
●CZ-652C··¥75,000
●CZ-612C··¥95,000
●CZ-603C··¥85,000
●CZ-653C··¥78,000
●CZ-612C··¥90,000
●CZ-623C··¥110,000
●CZ-674C··¥108,000
●CZ-634C··¥130,000
●CZ-644C··¥178,000

※上記は単品価格、モニター別売。

新古品 限定
●CZ-674CH
●CZ-608DH
¥138,000

中古品
●CZ-674CH
●68000専用モニター付
¥128,000

限定
●CZ-634CTN（チタン）（中古）
●CZ-613D（グレー）（新品）
¥190,000
（モニターをCZ-614TN（チタン）に変更の場合¥20,000加算）

中古品
●CZ-634CTN
●68000専用モニター付
¥158,000

新古品 限定
●CZ-644CTN
●CZ-604DB
¥228,000

中古品
●CZ-644CTN
●68000専用モニター付
¥198,000

中古・高価現金買取り／下取りOK!!

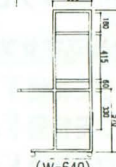
■まずはお電話下さい。
下取り専用買取り電話▶ ☎03-3651-1884 FAX.03-3651-0141
■下取り・買取りで、お急ぎの方は、直接当社に来店、または宅急便にてお送りください。

買取り価格…完動品・箱／マニュアル／付属品の価格です。

●下取りの場合…価格は常に変動していますので査定額を電話で確認してください。（差額は、P&A超低金利クレジットをご利用ください。）
●買取りの場合…現品が着き次第、2日以内に高価買取金額を連絡し、振込み、又は書留でお送り致します。
●近郊の方はP&A本店に直接お持ちください。即金にて¥1,000,000までお支払い致します。

●最新の在庫情報・価格はお電話にてお問い合せください。
●買い取りのみ、または、中古品どうしの交換も致します。詳しくは電話にて、お問い合せください。
●価格は変動する場合もございますので、ご注文の際には必ず在庫をご確認ください。
●本商品の掲載の商品の価格については、消費税は、含まれておりません。
●現金書留及び銀行振込でお申し込みの方は、上記商品の料金に3%加算の上でお申し込み下さい。詳しくは、お電話でお問い合せください。

P&A特選パソコンラック&OAチェアー （消費税込み）（送料無料、離島を除く）

①3段 ¥8,240
②4段 ¥9,785
③5段 ¥11,845
（W-640）

※全機種→キャスター付
※上から2番目棚板移動可能（4/5段）
※フレーム色：4段→黒、3/5段→ホワイト

1 ¥9,270
●布張り（ダークグレー）
●ガスシリンダー

2 ¥13,390
●布張り（ダークグレー）
●ガスシリンダー
●肘付

通信販売お申し込みのご案内

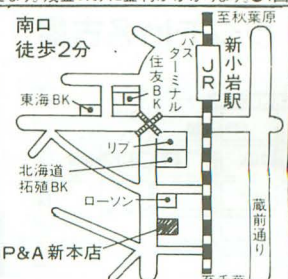
〔現金一括でお申し込みの方〕
●商品名およびお客様の住所・氏名・電話番号をご記入の上、代金を当社まで現金書留でお送りください。（プリンター・フロッピーの場合、本体使用機種名を明記のこと）
〔クレジットでお申し込みの方〕
●電話にてお申し込みください。クレジット申し込み用紙をお送りいたしますので、ご記入の上、当社までお送りください。●現金特別価格でクレジットが利用できます。残金のみに金利がかかります。●1回〜84回払いまで出来ます。但し、1回のお支払い額は¥1,000円以上。
〔銀行振込でお申し込みの方〕
●銀行振込ご希望の方は必ずお振込みの前にお電話にてお客様のご住所・お名前・商品名等をお知らせください。（電信扱いでお振込み下さい。）

〔振込先〕さくら銀行 新小岩支店
当座預金 2408626 （株）ピー・アンド・エー

超低金利クレジット率

回数	3	6	10	12	15	24	36	48	60	72
手数料	2.9	3.9	4.9	5.4	8.4	11.4	15.9	20.9	26.9	34.9

南口
徒歩2分
至秋葉原
新小岩駅
JR
バスターミナル
住友BK
東海BK
リフ
北海道拓殖BK
ローソン
P&A新本店
蔵前通り
至千葉

P&A
株式会社ピー・アンド・エー
〒124 東京都葛飾区新小岩2丁目2番地20号
●営業時間：AM10：00〜PM7：00 日・祭：AM10：00〜PM6：00
☎03-3651-0148（代）
FAX.03-3651-0141
●定休日/毎週水曜日

※お支払いは、便利な商品到着払い〈手数料（10万円まで900円）要〉をご利用下さい。

●現金書留及び銀行振込でお申し込みの方は、上記商品の料金に3%加算の上お申し込み下さい。詳しくは、お電話でお問い合せ下さい。

年末はCD-ROM!!

冬のボーナス一括払(金利手数料なし)詳しくはお問い合わせ下さい。

●CD-ROMドライブ(2倍速)

メーカー	型番	価格
ELECOM	ECD-500	ツクモ特価¥58,800
Logitec	LCD-500	ツクモ特価¥59,800
ICM	CD-500HS	ツクモ特価¥59,800
SONY	CDU-7811	ツクモ特価¥69,800
Panasonic	LK-RC533NZ5	ツクモ特価¥56,800

●6連装 CD-ROMドライブ

PIONEER

DRM-602X(2倍速)…ツクモ特価¥78,000
DRM-604X(4倍速)…ツクモ特価¥188,000

左記CD-ROM用
ドライバーソフト
+
SCSIケーブル
ツクモ特価¥9,200

〈大容量記憶装置〉※SCSIボードが必要な機種の場合にはセット価格に¥24,000加算となります。

MO特選セット

Logitec
LMO-FMX330TS ………¥178,000
MOメディア………サービス
SCSIケーブル……サービス
ツクモ特価 ¥125,000

COPAL
CS-M120WA(Filo) ¥178,000
SCSIケーブル……サービス
MOメディア………サービス
ターミネータ………サービス
ツクモ特価 ¥125,000

SONY
RMO-S360 ………¥169,000
MOメディア……(S360に同梱)
SCSIケーブル……サービス
ツクモ特価 ¥135,000

ハードディスク

120MBハードディスク……ツクモ特価¥39,800～
240MBハードディスク……ツクモ特価¥57,000～
340MBハードディスク……ツクモ特価¥77,000～
540MBハードディスク…ツクモ特価¥128,000～

ツクモオリジナル TS-3XRシリーズ

X68000用外付ドライブ 3.5インチ

●2DD/2HD/2HC/1.44MBフォーマット対応
●Compact XVI/68030用ケーブル付
※Human68k Ver3.0以上が必要です。
※従来機(フルピッチコネクタ)でお使いの方は別売ケーブル(TS-XR3CA特価¥3,500)が必要です。

TS-3XR1B 1ドライブ 定価¥33,800 ツクモ特価¥26,800
TS-3XR2B 2ドライブ 定価¥46,800 ツクモ特価¥36,800

MIDIコンピュータミュージック特選セット

RolandセットA
SC-55mkII…¥69,000
SX-68MII……¥19,800
Mu-1GS……¥28,000
ツクモ特価 ¥92,000

RolandセットB
CM-500……¥115,000
SX-68MII……¥19,800
Mu-1GS……¥28,000
ツクモ特価¥135,000

KORGセットA
AG-10……¥49,000
SX68MII……¥19,800
Mu-1GS……¥28,000
ツクモ特価¥82,000

KORGセットB
05/W……¥69,000
SX-68MII……¥19,800
Mu-1GS……¥28,000
ツクモ特価 ¥92,000

★X68000/030シリーズ用RAMボード★

SH-6BE1-1ME (CZ-600C専用)……ツクモ特価¥11,000
PIO-6BE1-AE (ACE/PRO/PRO2シリーズ用)…ツクモ特価¥11,000
PIO-6BE2-2ME (拡張スロット用)……ツクモ特価¥23,000
PIO-6BE4-4ME (拡張スロット用)……ツクモ特価¥39,000
SH-5BE4-8ME (X68030シリーズ用)…ツクモ特価¥46,800
CZ-6BE2A (XVI専用)……ツクモ特価¥42,500
CZ-6BE2D (Compact XVI専用)……ツクモ特価¥29,800
TS-6BE2B (CZ-6BE2A/D用拡張RAM)……ツクモ特価¥29,800

★ソフトウェア★

ツクモ特価
OS-9/X68030 V2.4.5………¥20,000
Technical Tool Kit V.2.4.5………¥16,000
Ultra C&Professional Pack V1.1…¥36,000
X Windows V11.5………¥24,000
MPFMフル画動 V1.0……… CALL
SX-WINDOW Ver3.0システムキット…¥15,800
SX-WINDOWデスクアクセサリ集………¥11,800
C COMPILER Ver2.1 NEW KIT…¥35,800
Easydraw SX-68K………¥15,800
Easypaint SX-68K………¥10,200
SOUND SX-68K………¥12,600
Matier Ver2.0………¥29,800
CD-ROM Driver………¥ 4,800
SX-Photo Gallery………¥15,800

★パソコン通信★

モデム ツクモ特価
AIWA PV-AF144V5……¥45,800
OMRON MD144XT10V……¥39,800
Micro CORE MC14400FX……¥39,800
Panasonic TO-703B……¥45,800
DSI SCOUT144MX…¥35,800

通信ソフト ツクモ特価
た～みのる2………¥13,000
Communication SX-68K…¥16,800

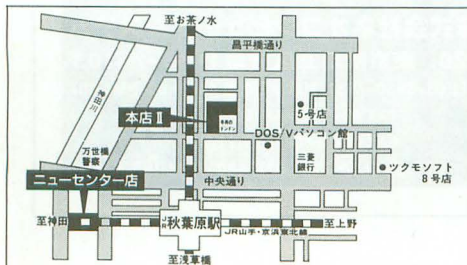
※12月は無休で営業致します。なお、11月中は通常営業となりますのでご了承下さい。

至お茶ノ水 昌平橋通り 本店II 5号店 DOS/Vパソコン館 万世橋警察 ニューセンター店 中央通り 三菱銀行 ツクモソフト8号店 至神田 秋葉原駅 JR山手・京浜東北線 至上野 至浅草橋

ツクモ in 東京 ㊪平日 AM10:45～PM7:30 日・祝 AM10:15～PM7:00

ツクモパソコン本店II3F
☎03(3253)1899(直通)
担当 荒井 ツクモパソコン本店II代表
☎03(3253)4199㊡毎週木曜日

ツクモ ニューセンター店
☎03(3251)0987
担当 沢栄 ㊡毎週木曜日
※下取り交換、中古販売も行っております。

各店、定休日が祝日と重なる場合は営業致します。

シャープパソコン・周辺機器特価セール

AIBIT

X1シリーズ

型番	品名	標準価格	特別価格
CZ-300C	3.5"FDDx2(Compact Type)	¥388,000	¥285,000
CZ-310C	3.5"FDDx2:80MBHDD(Compact Type)	¥478,000	¥350,000
CZ-500C	5"FDDx2	¥398,000	¥289,000
CZ-510C	5"FDDx2:80MBHDD	¥488,000	¥360,000
CZ-820C	X1G MODEL10		¥16,800
CZ-822C	X1G MODEL30	¥118,000	¥39,800
CZ-830C	X1 twin	¥99,800	¥35,000
●周辺機器●			
AN-1506	15ピン6ピンディスプレイ変換ケーブル		¥1,700
AN-1508	15ピン8ピンディスプレイ変換ケーブル		¥1,700
CZ-300F	X1 3"フロッピーディスクドライブ	¥79,800	¥5,000
CZ-31F	X1 300F用増設ドライブ	¥59,800	¥3,000
CZ-501H	X1 増設用ハードディスクユニット	¥258,000	¥60,000
CZ-82F	X1 CZ-802C用増設ドライブ	¥59,800	¥6,000
CZ-8BF1	X1 フロッピーディスク I/F 5"2HD	¥14,800	¥11,500
CZ-8BGR2	X1 グラフィックボード	¥14,800	¥3,000
CZ-8BK2	X1 漢字ROM	¥19,800	¥16,800
CZ-8BO1	X1 フロッピーディスク I/F 5"2D	¥14,800	¥8,000
CZ-8BS1	X1 FM音源ボード	¥23,800	¥19,800
CZ-8EB3	X1 拡張I/Oボックス	¥33,800	¥28,000
CZ-8LM1	RS-232Cケーブル(平行)	¥7,200	¥6,000
CZ-8LM2	RS-232Cケーブル(クロス)	¥7,200	¥6,000

MZ・AXシリーズ

型番	品名	標準価格	特別価格
●ディスプレイ●			
MZ-1D10	12"モノクロディスプレイ	¥41,800	¥25,000
MZ-1D17	15"CRT(MZ-5500/6500)	¥124,000	¥59,800
MZ-1D26	アナログディスプレイ		¥45,500
●周辺機器●			
IP-1243	パソコンファクス25	¥30,000	¥8,000
MZ-1C05	3500用RS-232Cケーブル		¥3,340
MZ-1C17			¥2,000
MZ-1C18	700用I/Oケーブル		¥3,040
MZ-1C24	1P04用プリンタケーブル		¥7,200
MZ-1C25	700用プリンタケーブル		¥6,000
MZ-1C26	700用プリンタケーブル		¥6,240
MZ-1C32A	5500/6500用プリンタケーブル	¥7,800	¥5,440
MZ-1C35	2000シリーズ用プリンタケーブル	¥6,800	¥6,000
MZ-1C40	RS-232Cケーブル		¥6,500
MZ-1E01	MZ-3500用RS-232Cボード	¥28,000	¥13,000
MZ-1E04	MZ-2000用プリンタI/F	¥10,000	¥6,000
MZ-1E08	MZ-2000/2200/80B用プリンタI/F	¥9,000	¥8,000
MZ-1E14	MZ-1500用クイックディスクI/F	¥9,800	¥3,000
MZ-1E18	MZ-2000用クイックディスクI/F	¥9,800	¥3,000
MZ-1E21	MZ-5500用GP I/F	¥36,000	¥12,000
MZ-1E22	MZ-5500用GPIB I/F	¥72,800	¥25,000
MZ-1E29	RS-232C I/F 300BT	¥17,800	¥9,800
MZ-1E32	MZ-2500用パラレルI/F	¥30,000	¥27,000
MZ-1E33	MZ-6500用パラレルI/F	¥34,800	¥28,000
MZ-1E39	MZ-2800用RS-232C I/F	¥39,800	¥13,000
MZ-1E44	MZ-6500用S-RN I/F	¥50,000	¥15,000
MZ-1E45	MZ-6500用RS-232C I/F	¥50,000	¥15,000
MZ-1M01	MZ-2000/2200用 16Bitボード	¥78,000	¥3,000
MZ-1M03	MZ-5500用数値演算プロセッサ	¥69,000	¥38,500
MZ-1M09	MZ-6500用8082-2演算プロセッサ	¥82,000	¥30,000
MZ-1M12	MZ-2861/6500 80287数値演算プロセッサ	¥90,000	¥45,000
MZ-1P06	ドットプリンタ	¥234,000	¥45,000
MZ-1P10A	24ドット80桁漢字プリンタ	¥245,000	¥79,000
MZ-1P22	熱転写漢字プリンタ	¥59,800	¥16,000
MZ-1P27	漢字水平プリンタ	¥268,000	¥75,000
MZ-1R01	MZ-2000/2200Gボード	¥39,800	¥10,000
MZ-1R06	MZ-5500用増設RAM	¥45,000	¥8,000
MZ-1R09	MZ-5500 VRAM	¥35,000	¥15,000
MZ-1R10	MZ-5500漢字ROM付	¥30,000	¥9,800
MZ-1R11	MZ-5500用増設256KBRAM	¥80,000	¥35,000
MZ-1R12	MZ-80B/2000/1500/700用RAM	¥35,000	¥8,000
MZ-1R14	MZ-5500用辞書ROM	¥40,000	¥22,000
MZ-1R16	MZ-5500用増設128KBRAM	¥30,000	¥8,000
MZ-1R21	MZ-1P10第二水準漢字ROM	¥38,000	¥13,000
MZ-1R24	MZ-1500用辞書ROM	¥22,000	¥6,000
MZ-1R26代	MZ-2500用増設RAM		¥10,000
MZ-1R35	MZ-2800用1MBRAM		¥19,000
MZ-1S13	MZ-1D17用チルトスタンド	¥12,000	¥5,000
MZ-1T02	MZ-2200用テープレコーダー	¥19,800	¥8,500
MZ-1T03	MZ-5500用テープレコーダー	¥12,000	¥8,500
MZ-1U09代	MZ-2500用拡張ボード		¥4,000
MZ-1V01	パソコン・プリンタ・コピー・ファクス	¥278,000	¥75,000
MZ-1X22	MZ用モデムユニット	¥21,800	¥13,000
MZ-1X30	MZ用1200/300モデムホン	¥98,000	¥19,800
MZ-2Z023	MZ-5500GW-BASIC		¥30,000
MZ-2Z029	MZ-6500TODAY		¥20,000
MZ-4Z001	MZ-6500/5500IBM-FORMAT CONVERSION		¥8,000
MZ-5Z013	MZ-1500クイックディスク通信ソフト		¥3,500
MZ-6F03	クイックディスク	¥450	¥400
MZ-6P06	MZ-1P06用トラクタフィーダ	¥15,000	¥7,500
MZ-6P16	MZ-1P22リボンカセット(黒)	¥1,500	¥1,000
MZ-6P17	MZ-1P22リボンカセット(カラー)	¥1,500	¥1,000
MZ-6P18	MZ-1P18/28用カットシートフィーダ	¥60,000	¥35,000
MZ-6P20	MZ-1P22/17用ロールホルダー	¥3,100	¥2,700
MZ-6P21	MZ-1P18/28/29黒リボンカセット	¥1,800	¥1,600
MZ-6P27	MZ-1P27用カットシートフィーダ	¥58,000	¥39,800
MZ-6P29	MZ-1P29用カットシートフィーダ	¥50,000	¥37,500
MZ-6Z25	MZ-5500用ストリーマユーティリティZプロセッサ	¥39,800	¥15,000
MZ-80P4B	136桁ドットプリンタ		¥48,000
MZ-8B104	MZ-2000/2200用GPIB I/F	¥45,000	¥18,000
MZ-8BC01	MZ-2000/2200用GPIBケーブル	¥18,000	¥8,000
MZ-8BGK	MZ-80用BGRAM2	¥39,000	¥10,000
SS-SC28M	MZ-2800ハンディコピーキット	¥49,800	¥10,000
UE-01	AX ICカードインターフェイス	¥45,000	¥30,000
UE-1E02	AX ICカードインターフェイス	¥45,000	¥30,000
UE-1R03	AX 1M増設RAMボード	¥100,000	¥65,000
UE-1R07	AX 辞書ROMボード	¥32,800	¥26,200
UE-1R09	AX 1M増設RAMボード	¥75,000	¥55,000
UE-1R11	AX 1M増設RAMボード		
UE-1R13	AX 辞書ROMボード	¥32,800	¥25,000
UE-1U01	AX スロットボックス	¥5,000	¥4,000
●ソフト●			
IP-1215	MZ-2500 COBOL		¥11,700
IP-1251	MZ-2800 デスクUP	¥88,000	¥10,000
IP-1253	MZ-2800 クリッパー	¥77,000	¥10,000
IP-1254	MZ-2800 プランUP	¥66,000	¥10,000
MZ-25ゲーム	DANGER BOX		¥1,000
MZ-25ゲーム	九玉伝		¥1,000
MZ-25ゲーム	ガレイドスコープ		¥1,000
MZ-25ゲーム	トリトーン		¥1,000
MZ-25ゲーム	ブラックオニキス		¥1,000
MZ-25ゲーム	ムーンチャイルド		¥1,000
MZ-25ゲーム	リザード		¥1,000
MZ-2Z012	MZ-5500付属ソフト		¥5,000
MZ-2Z016	MZ-5500付属ソフト		¥5,000
MZ-2Z023	MZ-5500 GW BASIC	¥50,000	¥30,000
MZ-2Z029	MZ-6500 TODAY	¥68,000	¥20,000
MZ-2Z065	MZ-6500 書院日本語ワープロ	¥69,800	¥28,000
MZ-4Z001	MZ-5500 IBM変換	¥30,000	¥8,000
MZ-6Z22	MZ-6500用CP/M 86BASIC	¥10,000	¥6,000
MZ-80T20A	MZ-80用マシン語	¥6,000	¥5,000
MZ-80T40A	MZ-80用 PASCAL(言語)	¥10,000	¥5,000
MZ-80T70A	MZ-80用 FDOS(OS)	¥20,000	¥7,000
MZ-80TU	MZ-80用システムプログラム	¥20,000	¥8,000
MZ-80TUB	MZ-80用バックアップツール	¥20,000	¥8,000
SUPER DEVICE MONITER "T"			¥11,200
スーパー修理屋さん			¥10,500

他にパソコン・ポケコン・周辺機器
大量在庫有り。
お問い合せ下さい。

〈全商品新品完全保証付〉
★シャープ・シャープ周辺機器(拡張機器全機種、プリンター他)・富士通・NEC取り扱い。
★シャープ・カシオポケコン全機種取り扱い。PACIFIC・YHP・キャノンも取り扱い。
★上記商品価格には、消費税は含まれておりません。

通信販売のお問い合せ、御注文は
TEL.0426-45-3001(本店) FAX.0426-44-6002
●営業時間/10:00~19:00●電話受付/9:00~21:00 迄可●定休日/水曜日

SHARP SUPER EXE SHOP

アイビット電子株式会社 〒192 東京都八王子市北野町560-5

上記の広告商品は店頭販売もしております。

全国通信販売
北海道から沖縄まで

★送料はご注文の際にお問い合わせ下さい。
★掲載の商品は、すべて新品、保証書付きです。
★掲載の商品は充分用意してありますが、ご注文の際は、在庫の確認の上、現金書留または、銀行振込でお申し込み下さい。全商品クレジットでも扱っております。
★お申し込みの際は必ず電話番号を明記して下さい。
★商品、品切れの節はご容赦下さい。

富士銀行八王子支店 (普)1752505

POLYPHON

更に進化し続けるサブMPUボード ～ポリフォン～

POLYPHONの供給クロックが16MHzから24MHzになります。速度比でノーマルPOLYPHONの約1.5倍、X68000本体の約2.4倍です。ポリフォンシステムとの組み合わせにより、サブMPUボードの更なる可能性が見えてきます。

POLYPHON専用OSポリフォンシステム登場!!

東野信之さんが開発されたポリフォンシステムがNCS-NET上でテストリリースされました。ポリフォンシステムは一言で言えば「POLYPHON上で動作するOS」で、制限はありますが、*.xファイルや*.rファイルの実行が可能となります。ポリフォンシステムの発表により、POLYPHONの可能性が更に広がります。

ポリフォンシステム上でDoGA・REND.Xを使用して、264ポリゴンのデータをスムースシェーディング・半透明オブジェクト有・2倍アンチエイリアシングで計算させてみました。

クロック	レンダラ	演算パッケージ	タイム	10MHz比
X68000 (10MHz)	REND.X	FLOAT2P.X	125秒	1.00
POLYPHON-16	REND.X	PFLOAT	75秒	1.68
POLYPHON-24	REND.X	PFLOAT	51秒	2.47

アクセラレータと異なり、POLYPHON側でポリフォンシステムを利用して計算を行い、同時にX68000本体でも計算を行うといったことも可能です。

ポリフォンシステム上でHAS.X を使用して、Z-MUSIC (ZMSC.HAS) をコンパイルしてみました。

クロック	タイム	10MHz比
X68000 (10MHz)	49.89秒	1.00
X68000 (16MHz)	30.79秒	1.62
POLYPHON-16	32.10秒	1.55
POLYPHON-24	23.08秒	2.16

ポリフォンシステムで動作するソフトはシステムがサポートするDOS/IOCSコールを利用し、Human68kのワークを参照しないことなどの条件を満たしているものに限ります。

動作確認済みソフトに
PFLOAT.X (ポリフォンシステム用FLOAT) ・HAS.X・HLK.X・XX.X・DIS.X・JPEGLなどがあります。

POLYPHON標準価格

POLYPHON 8Mモデル	¥85,000
POLYPHON 8Mモデル(68881付)	¥95,000
POLYPHON 0Mモデル	¥62,000
POLYPHON 0Mモデル(68881付)	¥72,000

POLYPHON-24の出荷は12月以降のロット分からとなっております。それ以前にお買い求めになられたユーザーの方のために、クロックモジュールアップグレードを用意しております。準備が整い次第、購入ユーザーの方には案内状を送付いたしますので、今しばらくお待ちください。

X680x0用外付大容量ハードディスク

プログラム・音楽データ・画像データ…とハードディスクの足りない方にオススメ。フォーマット済のため、接続後にすぐ使用できます（パーティション分割する場合は、一旦領域解放し、再度領域を確保してください）。

1.0GB (Q) 平均アクセスタイム10ms
定価¥168,000-のところ、¥128,000-
1.2GB (Q) 平均アクセスタイム10ms
定価¥198,000-のところ、¥148,000-
1.8GB (Q) 平均アクセスタイム10ms
定価¥248,000-のところ、¥178,000-
2.4GB (S) 平均アクセスタイム8ms
定価¥348,000-のところ、¥228,000-
2.4GB (F/5") 平均アクセスタイム11.5ms
定価¥338,000-のところ、¥218,000-
3.4GB (S/5") 平均アクセスタイム11ms
定価¥398,000-のところ、¥278,000-
240MB (Q) 平均アクセス
特別提供価格¥44,800-

QはQuantumドライブ使用　SはSeagateドライブ使用
FはFusitsuドライブ使用
(容量はすべてアンフォーマット状態ですのでフォーマット後の容量は多少変わりますのでご了承ください)
すべてケーブル付。
その他の容量も取り扱っていますので、お問い合わせください。

新製品近日登場

POLYPHONに続く製品を期待される声を生かし、日夜開発を続けています。

XVI用内蔵メモリ　94年2月発売予定・価格未定
拡張I/O BOX　発売日・価格未定

上記製品は開発中のため、詳細や発売日などのお問い合わせはご遠慮ください。

購入方法

弊社製品は直販のみの販売でSHOPではお求めになれません。詳しい購入方法や細かい仕様などの資料を用意しておりますので、郵便番号・住所(県名からお願いします)・氏名を明記の上、ハガキにてご請求ください。(代金を直接送らないようお願いします)。

毎日、沢山の資料請求のハガキが届いていますが、配達先不明で返送されるものが幾つかあります。データ入力簡略化の為、難しい文字には読み仮名を付けたり、JISコードを付けたりしていただけると助かります。また、弊社登録ユーザーの方も移転等で案内が送付出来ない方もおりますので、移転時はご連絡ください。

電話でのお問い合わせも受け付けておりますが、業務の都合留守電に繋がる事もありますのでご了承下さい。

株式会社ネオコンピュータシステム
120 東京都足立区綾瀬1-33-7-103
TEL 03-5680-7531(月曜から金曜 AM10:00-PM4:00)
FAX 03-5680-6810(11/19まで)
FAX 03-5680-7539(11/20から)
NET 03-5680-7533,03-5680-7534(INS-C)

ソフトバンクの書籍特約書店

〈西日本編〉

下記の書店は、ソフトバンクの書籍特約書店として,, 右にある商品のほか、新刊も豊富に取り揃えております。ご希望の商品がある場合には、下記の書店にてお買い求め下さい。

＊なお、現品が売れて補充中の場合もありますのでご注意下さい。

ソフトバンク出版事業部
〒103 東京都中央区日本橋浜町3-42-3
TEL.03-5642-8100/8101

全国特約書店一覧

市町村	書店名	電話番号
〈甲信越〉		
新潟市	紀伊國屋書店新潟店	025-241-5281
〃	萬松堂	025-229-2221
〃	北光社	025-228-2321
〃	日軽戸田書店新潟店	025-268-5655
〃	ヒロカワ書店	025-244-9686
長岡市	覚張書店	0258-32-1139
〃	ブックセンター長岡	0258-36-1360
〃	長岡技大長峰文化	0258-46-6437
上越市	平安堂上越店	0255-22-1009
〃	ブックトピア コスモス	0255-25-5811
岩船郡	BOOKメディア	0254-77-3850
長野市	平安堂長野店	0262-26-4545
〃	長谷川書店	0262-26-2122
〃	平安堂長野大橋店	0262-21-4545
〃	平安堂東和田店	0262-44-4545
松本市	ブックスロクサン	0263-35-5555
〃	パルコブックセンター松本店	0263-32-5733
〃	松本改造社書店	0263-36-3777
〃	鶴林堂書店	0263-32-5340
〃	鶴林堂書店南店	0263-27-6000
塩尻市	平安堂塩尻広丘店	0263-57-4545
岡谷市	笠原書店	0266-23-5070
駒ケ根市	ブックスきがさわ	02658-2-2711
佐久市	大阪屋あさま店	0267-67-5454
上田市	平安堂上田店	0268-22-4545
諏訪市	平安堂諏訪店	0266-53-4545
諏訪郡	平安堂下諏訪店	0266-28-1111
須坂市	平安堂須坂店	0262-46-4545
飯田市	平安堂飯田店	0265-24-4545
〃	平安堂座光寺店	0265-23-4646
甲府市	貢川朗月堂	0552-28-7356
〃	岡島ブックセンター	0552-31-0686
〃	文教堂書店甲府店	0552-22-4600
〈北陸〉		
富山市	瀬川書店	0764-24-4566
〃	清明堂書店	0764-24-4166
〃	booksなかだ本店	0764-92-1192
〃	booksなかだ豊田店	0764-32-1353
〃	文苑堂書店本郷店	0764-22-0552
〃	文苑堂書店赤江店	0764-33-0321
〃	清明堂書店マリエ店	0764-45-4566
〃	文苑堂書店根塚店	0764-25-4600
高岡市	文苑堂書店本店	0766-21-0333
〃	文苑堂書店横田店	0766-21-0431
魚津市	booksなかだ魚津店	0765-24-9905
金沢市	うつのみや片町本店	0762-21-6136
〃	北国書林香林坊本店	0762-20-5011
〃	北国書林駅西店	0762-31-2822
〃	大和ブックセンター	0762-20-1288
〃	王様の本駅西店	0762-22-9926
〃	勝木書店金沢泉野店	0762-44-3555
石川郡	王様の本本店	0762-46-5325
七尾市	書店きくざわ本店	0767-53-0458
松任市	王様の本松任店	0762-75-7080
小松市	うつのみや小松ルート8店	0761-23-2777
福井市	勝木書店	0776-24-0428
福井市	勝木書店二の宮店	0776-27-4678
敦賀市	勝木書店敦賀店	0770-24-2766
鯖江市	勝木書店鯖江店	0778-52-2828
〈東海〉		
静岡市	静岡谷島屋呉服町店	054-254-1301
〃	江崎書店本店	054-254-4481
〃	吉見書店本店	054-252-0157
〃	戸田書店SBS店	054-281-5733
〃	戸田書店曲金店	054-281-5899
三島市	文盛堂書店	0559-75-4229
沼津市	吉野屋	0559-23-5676
〃	マルサン書店宝塚店	0559-63-0350
〃	蘭契社香貫店	0559-32-7388
〃	吉野屋イシバシプラザ店	0559-24-1314
清水市	戸田書店本店	0543-65-2345
掛川市	戸田書店掛川店	05372-3-3077
富士宮市	戸田書店富士宮店	0544-24-4955
富士市	戸田書店富士店	0545-51-5121
〃	岳陽堂書店	0545-61-0123
田方郡	戸田書店函南店	0559-78-7770
浜松市	浜松谷島屋連尺店	053-453-9121
〃	戸田書店幸店	053-474-4762
〃	浜松谷島屋毎日ボウル店	053-474-5550
〃	浜松谷島屋なかざわ店	053-474-9710
〃	戸田書店佐鳴台店	053-448-8288
〃	文泉堂書店	053-454-6358
浜北市	浜松谷島屋本沢合店	053-586-1338
名古屋市	三省堂書店名古屋店	052-562-0077
〃	丸善名古屋支店	052-261-2251
〃	三洋堂書店上前津店Σ	052-251-8334
〃	星野書店近鉄名古屋店	052-581-4796
〃	丸善ブックメイツセントラルパーク店	052-971-1231
〃	三洋堂書店いりなか本店	052-832-8202
〃	正文館書店本店	052-931-9321
〃	ちくさ正文館本店	052-741-1137
〃	白樺書房西店	052-774-7223
〃	池下三洋堂	052-762-2345
〃	三洋堂書店鳴海店	052-891-1334
〃	パルコブックセンター名古屋店	052-264-8526
〃	日進堂書店桜山北店	052-841-2410
〃	池下三洋堂四軒家店	052-762-2345
〃	奏文堂	052-682-3797
〃	神宮前奏文堂	052-683-2378
豊橋市	精文館書店本店	0532-54-2345
〃	精文館書店南店	0532-25-2007
〃	豊川堂	0532-54-6688
豊川市	三洋堂書店豊川店	05338-3-0334
岡崎市	ブックス鎌倉101	0564-54-1822
豊田市	精文館書店豊田店	0565-33-3322
〃	三洋堂書店梅坪店	0565-35-2334
〃	三洋堂書店トヨタ若林店	0565-53-3409
〃	FASもとまち精文館	0565-26-6780
〃	原田屋	0565-32-1318
一宮市	三洋堂書店一宮店	0586-77-5734
〃	文泉堂書店本店	0586-71-2181
刈谷市	三洋堂書店刈谷店	0566-24-1134
〃	ブックセンター名豊	0566-21-7121
刈谷市	シーガル	0566-24-2
春日井市	三洋堂書店勝川店	0568-32-7
小牧市	三洋堂書店小牧山店	0568-73-3
〃	栄進堂書店小牧店	0568-72-4
瀬戸市	ブックセンター栄進堂	0561-85-1
西尾市	三愛堂下町店	0563-57-1
〃	あおい書店	0563-57-1
知多郡	精文館書店武豊店	0569-72-0
津市	別所書店11ビル店	0592-24-1
〃	別所書店南郊店	0592-24-1
四日市市	文化センター白揚	0593-51-0
〃	シェトワ白揚ヨッカイチ	0593-54-0
鈴鹿市	シェトワ白揚スズカ	0593-82-5
〃	白揚磯山店	0593-86-7
伊勢市	古川書店	0596-28-2
桑名市	エル新光堂	0594-23-3
松阪市	別所書店船江店	0598-51-4
名張市	別所書店名張店	05956-5-4
岐阜市	自由書房本店	0582-65-4
〃	自由書房ブックセンター市橋店	0582-75-0
〃	自由書房鷺山ブックセンター	0582-94-6
〃	大洞堂岐阜北店	0582-32-5
大垣市	大洞堂ブックス258店	0584-81-2
〃	大洞堂岐大バイパス店	0584-74-7
可児市	三洋堂書店可児店	0574-63-2
各務原市	大洞堂ルート21店	0583-70-2
関市	三洋堂書店関店	0575-24-6
高山市	中田書店バイパス店	0557-32-2
〃	三洋堂書店高山店	0577-33-2
瑞浪市	三洋堂書店瑞浪店	0572-68-2
多治見市	三洋堂書店多治見店	0572-24-0
中津川市	三洋堂書店中津川店	0573-66-7
美濃加茂市	三洋堂書店美濃加茂店	0574-26-5
〈近畿〉		
京都市	アバンティブックセンター	075-682-5
〃	ジュンク堂書店京都店	075-252-0
〃	オーム社書店河原町店	075-221-0
〃	京都駸々堂京宝店	075-223-1
〃	オーム社書店竹田店	075-644-2
〃	大垣書店本店	075-414-0
〃	J&P京都寺町店	075-341-4
宇治市	京都駸々堂トライアングル	0774-46-0
舞鶴市	村田舞鶴堂	0773-75-0
奈良市	駸々堂書店奈良大丸店	0742-26-6
〃	啓林堂書店奈良店	0747-33-8
生駒市	ブックランドオーク	07437-4-2
大和郡山市	啓林堂書店郡山店	07435-3-8
大和高田市	ブック探検島	0745-22-9
彦根市	太田書店	0749-22-0
大津市	リブロ大津店	0775-21-3
草津市	ブックハウスひらがき	0775-65-4
長浜市	書店Aカデミー	0749-65-1
和歌山市	宮井平安堂	0734-31-1
〃	帯伊書店	0734-22-[illegible]
大阪市	紀伊國屋書店梅田店	06-372-[illegible]
〃	旭屋書店本店	06-313-1
〃	オーム社書店大阪店	06-345-[illegible]

特約書店基本図書一覧

分類	書名	価格
ハード	Macわくわくフリーウェア	●2900円
ハード	Macらくらくユーティリティ	●2700円
ハード	新FM-TOWNSスーパーブック	●2600円
ハード	FMR/TOWNS基本DOSツールズ	●3900円
ハード	改訂IBM-PC/AT互換機ガイドブック	●2400円
ハード	PC/AT手作り奮闘記	●1900円
ハード	改訂増設メモリ活用ブック 1 メルコ編	●2300円
ハード	はじめの一歩 ハードディスク	●1500円
OS	新MS-DOS入門 ビギナー編	●1900円
OS	新MS-DOS入門 シニア編	●2300円
OS	新MS-DOS入門 応用編	●2300円
OS	新MS-DOS Ver.5.0入門 ビギナー編	●1900円
OS	新MS-DOS Ver.5.0入門 シニア編	●2400円
OS	はじめの一歩 MS-DOS 3.3D	●1300円
OS	はじめの一歩 MS-DOS5.0	●1300円
OS	最新MS-DOSなるほどブック	●1300円
OS	Sun OS入門 ビギナー編	●1900円
OS	Sun OS入門 シニア編	●2200円
OS	はじめの一歩 UNIX	●1800円
OS	GNU Emacs	●3800円
OS	すぐに使えるMS-Windows3.1	●2200円
OS	日本語Windows	
OS	オンラインソフトウエア集 Vol.1	●3200円
OS	はじめてのWindowsプログラミング	●3200円
C言語	新C言語入門 ビギナー編	●1900円
C言語	新C言語入門 シニア編	●2400円
C言語	新C言語入門 応用編	●2400円
C言語	新C言語入門 スーパービギナー編	●1500円
C言語	秘伝C言語問答 ポインタ編	●2600円
C言語	C98スーパーライブラリ	●3700円
C言語	入門Turbo C++	●2900円
C言語	Cプログラマのためのアルゴリズムとデータ構造	●2200円
C言語	Practical C Programming	●3600円
C言語	CプログラマのためのC++入門	●2900円
C言語	Turbo C++の応用50例	●3200円
C言語	Effective C++	●3200円
C言語	C言語プログラミングのエッセンス	●2900円
C言語	Cの実験室 初級ラボ編	●1600円
C言語	Cの実験室 中級ラボ編	●1800円
C言語	Perlプログラミング	●4500円
アプリケーション	はじめの一歩 一太郎Ver.4	●1300円
アプリケーション	はじめの一歩 桐Ver.4	●1300円
アプリケーション	はじめの一歩 Lotus1-2-3 R2.3J	●1300円
アプリケーション	はじめの一歩 1-2-3 マクロ編	●1300円
アプリケーション	はじめの一歩 VZエディター	●1300円
アプリケーション	はじめの一歩 花子Ver.2	●1300円
アプリケーション	はじめの一歩 エコロジーII	●1300円
アプリケーション	一太郎Ver.5スーパーブック エントリー編	●1900円
アプリケーション	一太郎Ver.5スーパーブック パワーユーザ編	●1900円
アプリケーション	一太郎Ver.5スーパーブック リファレンス編	●1900円
アプリケーション	一太郎Ver.5ガイド	●2700円
アプリケーション	JG Ver.3 PowerBook	●2900円
アプリケーション	桐Ver.4 Quick Reference	●3500円
アプリケーション	桐Ver.4 一括処理応用ガイド 販売管理編	●4900円
アプリケーション	DB Pro for Windows FirstBook	●2900円
アプリケーション	Lotus1-2-3 Form&Macros	●2900円
アプリケーション	1-2-3R4J for WINDOWS FirstBook	●2500円
アプリケーション	MS-EXCEL4.0ガイド	●2800円
アプリケーション	MS-EXCEL Quick Reference 関数編	●1900円
アプリケーション	MS-EXCEL マクロ FirstBook	●2500円
アプリケーション	Quattro Pro for Windows FirstBook	●2900円
アプリケーション	まるごとメモリブック	●2980円
アプリケーション	まるごとFDブック	●2980円
アプリケーション	Dyna CAD ガイド チュートリアル編	●3500円
その他	パソコンLANでどこまでできるか	●1800円
その他	入門Net Ware 386/J	●2200円
情報処理試験	ハードウェア徹底マスター	●2580円
情報処理試験	ソフトウェア徹底マスター	●2500円
情報処理試験	短期合格！ハード＆ソフト	●2200円
情報処理試験	短期合格！C言語	●2200円
情報処理試験	第2種 実戦模擬テスト	●2200円

市	書店	電話
大阪市	旭屋書店なんば店	06-644-2551
〃	ヒバリヤ書店ナンバ店	06-644-5407
〃	ナンバブックセンター	06-644-5501
〃	駸々堂書店心斎橋店	06-251-0881
〃	J&Pテクノランド	06-634-1211
〃	J&Pコスモランド	06-634-3111
〃	ニノックス	06-647-2038
〃	駸々堂書店湊町店	06-212-0243
〃	鉢の木	06-631-1101
〃	旭屋書店アベノ店	06-631-6051
〃	ユーゴー書店	06-623-2341
〃	駸々堂書店京橋店VERSION99	06-353-4011
〃	栗林書房ツイン21ビル店	06-946-8091
〃	ブックストア談新大阪店	06-304-0722
〃	河村書店	06-951-2968
枚方市	水嶋書房京阪デパート店	0720-51-3432
〃	水嶋書房枚方店	0720-56-2468
〃	水嶋書房くずは店	0720-57-2528
寝屋川市	不二書店	0720-31-4314
〃	水嶋書房寝屋川店	0720-21-9617
池田市	アシーネ池田	0727-53-5761
高槻市	コーベブックス西武高槻店	0726-83-1766
〃	ブックランド·かつた	0726-69-4567
東大阪市	ヒバリヤ書店本社	06-722-1121
〃	栗林書房	06-724-1200
八尾市	西川書店	0729-22-1232
〃	リブロ八尾店	0729-99-1381
岸和田市	木下書店	0724-23-1821
〃	木下書店下松店	0724-33-2070
堺市	ブックス·ファミリア	0722-59-8773
狭山市	パルネット狭山店	0723-65-5660
神戸市	ジュンク堂三宮店	078-392-1001
〃	ジュンク堂ブックセンター	078-252-0777
〃	海文堂書店	078-331-6501
〃	日東館書林	078-391-8701
〃	流泉書房	078-331-7353
〃	ブックファーラム西神中央店	078-992-0020
〃	ジュンク堂学園都市店	078-792-0071
西宮市	アイビー書房	0798-26-5010
尼崎市	三和書房	06-413-1112
〃	リブロ塚新店	06-420-3070
芦屋市	宝盛館本店	0797-32-5151
〃	宝盛館駅ビル店	0797-32-2012
明石市	トッパンセールズ明石店	078-914-7532
加古川市	詳文館	0794-22-2586
〃	ブックフォーラム加古川	0794-25-6667
姫路市	新興書房	0794-85-3344
〃	誠心堂書店	0792-81-2055
揖保郡	ブックスうかいや書店太子店	0792-77-1311
洲本市	成錦堂	0799-22-0264
〃	Book PORT	07992-2-1085
〈中国〉		
岡山市	紀伊國屋書店岡山店	0862-32-3411
〃	丸善岡山シンフォニービル店	0862-33-4640
〃	弘栄堂書店岡山店	0862-32-0811
〃	細謹舎	0862-25-4421
〃	ブックマスターフィッツ	086-233-3184
倉敷市	ブックスクェア啓文社倉敷店	0864-26-0720
〃	エビスヤ書店本店	0864-22-6022
〃	野上書店サブリーナ店	0864-25-1000
津山市	津山ブックセンター	0868-26-4047
広島市	紀伊國屋書店広島店	082-225-3232
〃	丸善広島支店	082-245-1869
〃	金正堂	082-248-3715
〃	広島積善館	082-248-3151
〃	広文館本通店	082-246-9581
〃	フタバ図書本店ブックスラフォーレ	082-294-0181
〃	フタバ図書八丁堀店	082-248-3888
〃	駅ビルブック·センター広文館	082-286-2332
〃	啓文社広島コア	082-875-6869
〃	コムシティー	082-240-3381
東広島市	ブックセンターアオイ	0824-23-8888
尾道市	啓文社久保店	0848-37-5151
福山市	啓文社福山店	0849-22-3111
〃	ブックシティ啓文社福山	0849-25-0050
〃	啓文社福山コア	0849-41-0909
〃	サントーク広文館	0849-23-9434
〃	サンピア啓文社	0849-26-6060
〃	そごうブックセンター廣文館	0849-28-2488
三原市	啓文社三原店	0848-64-7951
〃	みどり書店	0848-62-3053
廿日市市	ブックシティ啓文社廿日市店	0829-31-0772
山口市	文栄堂	0839-22-5611
〃	文栄堂山口大学前店	0839-23-2319
〃	五十部誠文堂山口店	0839-24-6630
徳山市	鳳鳴館	0834-31-2346
宇部市	京屋書店	0836-31-2323
〃	末広書店	0836-31-0086
下関市	中野書店	0832-22-6181
光市	三文字屋	0833-71-0251
防府市	文栄堂防府国衙店	0835-25-1998
鳥取市	富士書店	0857-23-7271
松江市	園山書店	0852-21-4167
〃	今井書店	0852-24-2230
〃	ブックセンター今井西津田店	0852-31-8088
出雲市	ブックセンタータケダ	0853-21-0114
〈四国〉		
徳島市	小山助学館本店	0886-54-2135
〃	小山助学館東口店	0886-25-1380
〃	いけだ書店徳島店	0886-56-3261
〃	小山助学館バイパス店	0886-26-0991
〃	アダム	0886-54-8170
〃	ブックシティ平惣徳島店	0886-22-0001
〃	森住丸善昭和町店	0886-23-3228
高松市	宮脇書店本店	0878-51-3733
〃	宮脇書店屋島店	0878-43-8571
丸亀市	宮脇書店丸亀店	0877-22-5533
坂出市	宮脇書店坂出店	0877-46-8343
松山市	紀伊國屋書店松山店	0899-32-0005
〃	明屋書店本店	0899-41-4141
〃	明屋書店大街道店	0899-41-4242
〃	丸三書店	0899-31-8501
宇和島市	明屋宇和島店	0895-23-1118
新居浜市	明屋星原店	0897-44-4000
新居浜市	明屋書店新居浜川東店	0897-33-4121
〃	宮脇書店新居浜店	0897-46-3656
高知市	金高堂書店	0888-22-0161
〃	白石書店本店	0888-82-0686
〃	富士書房	0888-73-3570
〈九州·沖縄〉		
福岡市	紀伊國屋書店福岡店	092-721-7755
〃	積文館新天町店	092-781-2991
〃	ベストマイコン福岡4階	092-781-7131
〃	りーぶる天神	092-713-1001
〃	福岡金文堂本店	092-741-2106
〃	福岡金文堂朝日ビル店	092-431-1094
〃	福岡金文堂デイトス店	092-451-6175
〃	福岡金文堂アニマート原店	092-844-0088
〃	ブックセンターほんだ	092-581-9558
北九州市	ナガリ書店	093-521-1044
〃	金栄堂	093-531-3685
〃	旭屋書店北九州店	093-631-6421
〃	井筒屋ブックセンター	093-643-5521
〃	カルパーク平野	093-661-7988
〃	白石書店本城店	093-601-2200
久留米市	エマックスたがみ	0942-33-1841
〃	たがみ書店	0942-35-2323
宗像市	福岡金文堂アニマート宗像	0940-32-3500
飯塚市	BOOKリード	0948-25-7266
佐賀市	金華堂本店	0952-22-6178
〃	金華堂北バイパス店	0952-32-1965
〃	積文館デイトス店	0952-23-7155
長崎市	好文堂書店	0958-23-7171
〃	メトロ書店	0958-21-5453
佐世保市	金明堂書店	0956-22-4214
〃	博文堂京町店	0956-22-6311
熊本市	紀伊國屋書店熊本店	096-322-5531
〃	長崎書店	096-353-0550
〃	Booksまるぶん	096-356-4733
人吉市	明屋人吉店	0966-22-5486
大分市	明屋書店大分本店	0975-32-4343
〃	パルコブックセンター大分店	0975-37-0910
〃	本町晃星堂書店	0975-33-0231
別府市	明林堂書店別府本店	0977-23-2183
宮崎市	田中書店中央店	0985-24-3511
延岡市	銀河書店延岡浜町店	0982-21-1471
宮崎郡	見聞録たなか	0985-85-8400
都城市	田中書店妻ケ丘本店	0986-22-4488
鹿児島市	春苑堂書店	0992-22-2131
〃	春苑堂ブックプラザ	0992-25-3200
〃	Booksみすみ南港1号店	0992-57-3611
那覇市	文教図書パレット店	098-862-1201
〃	球陽堂書房本店	098-863-3752
宜野湾市	田園書房宜野湾店	098-893-5911
浦添市	沖縄宮脇書店	098-876-9028

X680x0シリーズ専用CADソフト(X-CAD)発売開始

1. 作成
点作成
直線作成
円作成
円弧作成
楕円作成
連続作成
連続一筆作成
正多角形
線色線種変更
軸作成
中心線作成

2. 定義	
点円弧頂点	円点線
点要素分割点	円点点
線点点	円3点
線点線平行	円点円接
線点線垂直	円点点半径
線点円	円点直線半径
線線距離	円2接
線円角度	円3接
線円円	
線点点中点	

3. 編集	
R面取り同時	一時消復要素
R面取り節点	オフセット
R面取2要素	ハッチング
R面取り変更	要素部分削除
角面取り同時	要素伸長縮長
角面取り節点	要素伸縮2
角面取2要素	要素平行移動
一筆変更	要素節点移動
一筆分解	要素節点追加
一筆曲線補間	要素節点削除
一時消去	要素円弧変更
一時消去復元	要素円弧直変

4. 寸法		
文字	1点軸連続XB	角度寸法直線
文字矢印	1点軸連続YA	角度直線X軸
文字矢印水平	1点軸連続YB	角度直線Y軸
文字円注釈	2点軸方向	角度寸法3点
座標値表示	2点軸連続A	角度寸法4点
座標値円表示	2点軸連続B	角度連続A
1点軸方向A	2点直線方向	角度連続B
1点軸方向B	2点距離寸法	風船マーク
1点軸方向C	2線距離寸法	仕上げ記号
1点軸方向X	2円距離寸法	要素寸法変更
1点軸方向Y	直線長さ寸法	要素寸法変2
1点軸連続A	円弧半径寸法	寸法移動
1点軸連続B	円弧長さ寸法	寸法文字移動
1点軸連続C	円直径寸法	寸法定数設定
1点軸連続XA	角面取り寸法	

5. 計算
周長計算
面積計算
重心計算
回転体表面積

6. 表示
GRID設定
表示設定
作成範囲設定

7. 出力
XYプロッター出力

8. ファイル
図面読み込み
図面保存
図面バックアップ
図面バック復元
部品図呼出
部品図登録
初期化
CAD終了

上の機能はマウスで左クイックして選択します。

下の機能はFキーを押下して選択します。他の機能を処理中に多重に選択できます。

マウス位置	マウス移動量	倍率設定	表示レイヤー	書込みレイヤー	点検出	グリッド点検出	グリッド表示	Fキー切替	処理終了
移動	回転	ミラー	移動2	消去	複写移動	複写回転	複写ミラー	Fキー切替	処理終了
拡大縮小	逆方向化				複写拡縮	複写逆化		Fキー切替	処理終了
交点分解	法線方向分解	X方向分解	Y方向分解	中点分解	距離·角度計算	寸法消去	寸法検出	Fキー切替	処理終了
交点検出	法線方向点検出	X方向点検出	Y方向点検出	中点検出	要素表示	要素変更	G点キャッチ	Fキー切替	処理終了
交点作成	法線方向点作成	X方向点作成	Y方向点作成	中点作成	マウス位置点作成		復元	Fキー切替	処理終了
原点移動	原点復帰		軸表示	軸切替	点消去		画面消去	Fキー切替	処理終了

金型用のCAD／CAMシステムのCAD部分のみを商品化したものでで本格的なCADです

価格58,000円
(消費税、送料込み)

X-CADの動作には
X68000の場合 OS-9／X68000
X68030の場合 OS-9／X68030
メモリー6M以上
が必要です

X-CADは当面の間、直販のみとさせて頂きます

X-CAD申し込み方法

58,000円を郵便振替で
口座番号　福岡2-83671
加入者名　Aシステム
あてに払い込み下さい。
払込通知票の裏面の通信欄に商品送付先と電話番号を御記入下さい

〒811-43
福岡県遠賀郡遠賀町広渡1817の4
重広ビル406号

Aシステム
電話(FAX兼用) 093-293-7261

画像の美しさに定評のX68000シリーズでテロップやスーパーが簡単にできます。

スーパーテロップ

好評発売中	V3.内部フォント版	¥58,000
新発売	V4.拡張フォント版	¥62,000
サンプルデータとその実行ソフト		¥4,000

●本体シャープ社製X68000シリーズRAM2MB以上●カラーイメージユニット●専用モニタ●固定ディスク

【本　　体】内蔵RAMと増設RAMで最低2MB必要です。本体に接続したモニタにはシステムの制御画面または画像・映像がそれぞれのタイミングで映しだされます。カラーイメージユニットには映像用入出力端子があります。本体に，これを経由して入力したビデオ映像信号を送ります。作成加工した画像は入力したビデオ映像信号と合成し映像の出力信号としカラーイメージユニットから出力します。
【ディスク】2台のフロッピーディスクが搭載されており1台は『スーパーテロップ』システムで使用し他はテロップまたはスーパーの原画保存・作業用に使用します。スクロールはRAMディスク上で実行します。
【固定ディスク】X68000は固定ディスクが接続できます。原画の保存に最適ですがなくてもシステム(V3)は可動します。拡張フォント版(V4)ではフォントの格納に固定ディスクは必要になります。
【テロップ作成】文字は画像モードで6万5千色より選び袋・影・立体の装飾をかけマウスで表示位置を指定しセットします。作成したものはディスクに保存し映像テロップ排出に備えます。
【スクロール】文字画像をスクロールさせるにはさらに作成したテロップに移動の方向やその速さ・表示開始する位置・消すタイミング等を設定し静止テロップとは別に管理し制御ファイルに登録します。スクロールは最大20枚（ファイル）をグループとして同一動作をさせます。静止テロップがなければ、20グループを制御ファイルに登録できるので400ファイルが制御ファイルで扱える最大ファイル数となります。
【テロップ実行】制御ファイルが指定ディスクにあると，その設定に従ってテロップ・ワイプ（システムのコマンド名）を自動モードで何回でも実行できます。ファイルに時間等が未設定なら学習モードを選択し手動でテロップ等を実行していきます。このときモニタは映像を表示していて表示開始時間や消去時間に指定したキーを押せばその時間はメモリに記憶されます。学習モードを終了するとメモリ内容を表示した制御ファイル編集画面になるのでさらに時間を修正できます。

画像処理●512×512ドット●65536色●文字：8×12、16×16、24×24、拡張フォント無段階(V4)●装飾：普通縦太、袋1-4、立体1-4、影付1-4●文字拡大：横5倍、縦5倍、拡張フォント無段階、左右斜体各2モード●画像加工：モザイク、モノトーン、色彩強調1-5、減色1-7、油絵、色彩反転、色変換1-2●描画：直線、自由線、横移動、縦移動、円移動、自由ドット、三角、四角、円●編集：4モード●模様パターン：48●色指定：3原色指定、色彩指定、画面色指定●画面着色：1色着色指定、2色間着色指定、半透明指定●色変換：1色を指定色に変換、画面2色間を指定色に変換
映像処理●静止●ストロボ●ワイプ32パターン●ワイプ：色彩指定、半透明指定●テロップ実行：移動、挿入設定、挿入学習、自動挿入、手動挿入
印刷処理●画像色濃度設定：各色9段階指定●画像印刷：カラー全面、カラー部分、白黒全面、白黒部分、縦横等倍、縦長、横倍密度、横縮小

○本製品は直接に日本国内にのみ販売します。この地域以外で購入されても保証・サポートしません。○製品の保証・サポートは購入後ユーザ登録書を返送したユーザが対象となります。○ご購入希望の方は電話で必要機材の確認また納期等を必ずお問合せの上ご送金戴いています。
○製品機能の一部でテキストファイルをスクロール表示するソフトを郵便振替で¥1,000円お送下さった方に提供します。住所は都道府県名も記入下さい。

SOFT 綜合資料研究社
〒120 東京都足立区綾瀬3-3-2 第一星ビル801
TEL.03-3628-4940
郵便振替 東京2-12404(平成5年9月より 0012-2-12404になります)

for X680x0 Series Only

オリジナル アプリケーション

開発速報#4

R&D Division of 計測技研 FirstClassTechnology

発売中 CD-ROM Driver Ver 1.06 定価 ¥4,800

CD-ROM Driver Ver1.06は、Human68k上でCD-ROMをフロッピー感覚で扱えるようにするデバイスドライバです。

バージョンアップにより、対応可能なCD-ROMドライブがさらに増えました。

(1) ISO9660アクセス対応ドライブ
　市販されているほとんどのCD-ROMドライブ

(2) CD-ROM XA対応ドライブ (SX-PhotoGallery対応)

東芝	XM-3301、XM-3401、およびその互換製品
ロジテック	LCD-500
松下電器	LK-RC533N25
弊社	KGU-XCD、KGU-XCD2

(3) オーディオコマンド対応ドライブ

東芝	XM-3301、XM-3401、およびその互換製品
各社	SCSI-2コマンド対応製品
弊社	KGU-XCD、KGU-XCD2

バージョンアップのお知らせ

CD-ROMドライバがバージョンアップ(Ver1.061→Ver1.062)しました。これによってより多くのドライブに対応できます。

主なバージョンアップ内容は以下のとおりです。

・SCSI-2コマンド対応
・一部のNEC製ドライブでの不具合を修正

旧バージョンのCD-ROMドライバのユーザー登録をしていただいた方には無償でバージョンアップサービスを実施しております。未登録の方はお早めにユーザー登録ハガキをご返送いただきますよう、お願いいたします。

なお、現在流通しているCD-ROMドライバはすべて新バージョンとなっております。

CD-ROM Driver発売記念

2.2倍速ドライブ KGU-XCD2同等品
(CD-ROM Driverは付属しません)

限定100台

定価¥128,000のところ 特価 ¥68,000

通販・ご来店のお客様に限らせていただきます。

発売中 SX-WINDOW用Photo-CDビュアー SX-PhotoGallery 基本セット ¥15,000

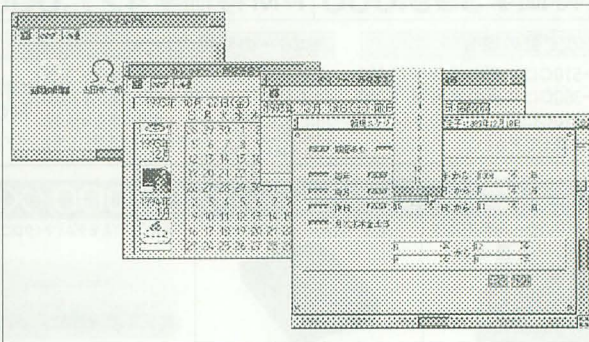
PhotoCDのフルカラー記録を、SX-WINDOW Ver.3.0のグラフィックウィンドウで美しく再現します。

SX-WINDOWの特長である、カット&ペーストによるアプリケーション間でのデータのやりとりにも対応。また、PhotoCDの画像展開モジュールはIVM.X用のリソースとして用意しましたので、キャンバス、シャーペン、Easydraw、EasypaintなどでPhotoCD画像を利用することができます。

SX-PhotoGalleryにはCD-Driverが付属します。

Photo-CDのサンプル画像を収めた「Kodakフォトサンプラー」バンドルセット(定価¥19,000)もご用意いたしました。

SX-WINDOW用スケジュール管理ソフト DoubleBookin' 12月発売予定

DoubleBookin'は、SX-WINDOW環境での作業を支援するための、あたらしい考え方にもとづいたスケジュール管理ソフトです。

●マルチタスクをいかした豊富なイベント

予定を設定した時刻をメッセージやアラームで知らせるのはあたりまえ。DoubleBookin'は、SX-WINDOWのマルチタスク環境をいかして、様々なイベントを起こすことができます。音楽を演奏したり、テレビ画面に切り替えたり、シャーペンやEasydrawを起動したり…など、思うままのライフスタイル設計を可能にします。

●モジュール追加で成長し続けます。

予定に設定したイベントの種類は、外部モジュールを追加することによってさらに増やすことができます。

今後新しいアプリケーションや周辺機器が登場した場合でも、DoubleBookin'はそれらを取り込んで成長し続けます。

●電子手帳とリンクして幅広いフィールドで活用できます。

発売中 X680x0用フリーソフトウェア集CD-ROM FreeSoftwareSelection Vol.1 定価 ¥5,000

お求めはお近くのパソコンショップ、または弊社通販部(TEL:0286-22-9811)へお申し込みください。

低金利クレジット 通信販売送料 全国一律¥1,000 長期クレジット可能　※表示価格に消費税は含まれておりません

株式会社 計測技研 マイコンショップBASIC HOUSE 本社/ショールーム/通販部
〒321 栃木県宇都宮市竹林町503-1
TEL 0286-22-9811　FAX 0286-25-3970

パソコン/ワープロ通信ネットワークサービス

J&P HOT LINE

第11回 早乙女さん ID:JH366980

今回のユーザーは、X68000自慢のグラフィックス・ユーザー・インターフェースSX-WINDOWにゾッコンの早乙女さん。BBSのフリーコーナーから、X68000に関連する各種SIGまで、縦横無尽の活躍をされている早乙女さんの、HOTLINE活用レポートをお届けします。

=基本データ=
■使用機種名：本体　CZ-604C　TN(チタンブラック)
　ディスプレイ　CZ-613D　TN(チタンブラック)
■所有周辺機器：ハードディスク　GF-120B(120M)
　モデム　PV-A24B5
■使用開始時期：1990年12月から
■HOTLINE入会時期：1991年12月から
■アクセス頻度：ほとんど毎日

■X68000を選んだ理由は？

高解像度65536色同時発色という驚異的なスペックにひかれて。また、他機種には見られないデザインの良さもありました。

■主にどんな用途で使われていますか？

主に通信、CG、音楽鑑賞、ゲーム等。

■現在お気に入りのゲームソフトは？

「イース for X68000」(電波新聞社)／発売当時、不朽の名作「イース」がX68000上に甦るだけでも嬉しかったことを覚えています。リアルなグラフィックが良いですね。

■X68000のよいところ、楽しい部分は？

表現力が豊かなところと、ハードのスペックをも超えた高い可能性。常に夢を感じさせてくれる唯一の機種だと思います。

■X68000、こうだったらいいのになぁと思うところは？

特にありません。処理速度にしても、普通に使っている分にはそれほど遅くは感じないし。強いて言うならば、グラフィック画面のアスペクト比を1にしてほしかったというところでしょうか。

■こんな使い方が面白い！ということは？

やはりSX-WINDOWでしょう。通信している横にウィンドウを開いて文書作成、アップロードしたり、OLTしている裏側でシミュレーションゲームを進めてみたり…。また、しゃべりまくる怪しいマシンに仕立てあげるのも面白いでしょう（笑）

■HOTLINEの活用方法は？

ボードでのコミュニケーションもありますが、OLTが楽しいですね。いちどOLTにはいると、なかなか抜けられません（笑）

■あなたの定期巡回ボードは？

「BBS」ずっとフリー、さらにフリー／「SIG」コミック ハウス、CZ-CLUB、SHARP-HOTLINE、GUIわ～るど

■X68000ユーザーにおすすめのHOTLINEのコーナーは？

CZ-CLUB、SHARP-HOTLINE、それに加えて、SX-WINDOWユーザーはGUIわ～るど。

■あなたにとって、J&P HOTLINEとは？

ホットコーヒーのようなもの。ネットの向こう側はいつも温かいメッセージにあふれていて、ホッと（HOT）させてくれる。

目の付けどころが、シャープでしょ

なか身は、どちらも32ビット。

プロセッサの未来を先取、洗練されたアーキテクチャを誇るMPU MC68000シリーズを搭載。
先駆のクリエイティブ・アビリティで使う人の創造性に応える68ワールドへ、どうぞ。

●消費税及び配送・設置・付帯工事費、使用済み商品の引き取り費等は、標準価格には含まれておりません。

●お問い合わせは…
シャープ株式会社 コンシューマーセンター西日本相談室〒545大阪市阿倍野区長池町22番22号☎(06)621-1221(大代表) 電子機器事業本部システム機器営業部〒545大阪市阿倍野区長池町22番22号☎(06)621-1221(大代表)

T1002179120601 雑誌 02179-12